ST. ŞI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 19 NR. 3 P. 201—288 BUCUREŞTI 1967

I.P.I. — c. 5274

43 817

Lei 10.—


şi cercetări de

LOGIE

IA ZOOLOGIE


1967, Nr. 3

PUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

Prețul unui abonament este de 60 de lei.
În țară abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență, se vor trimite pe adresa comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 296 BUCUREȘTI

# Studii și cercetări de BIOLOGIE

## SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 19 1967 Nr. 3

## SUMAR



St. și cerc. biol. Seria zoologie t. 19 nr. 3 p. 201—288 București 1967

# CLASIFICAREA EVOLUTIVĂ A BOPIRIENILOR, ISOPODE PARAZITE ALE CRUSTACEELOR DECAPODE ŞI IMPORTANŢA LOR BIOLOGICĂ GENERALĂ *

DE

RADU CODREANU

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

591(05)

Malgré le nombre élevé d'espèces et de genres actuellement connus chez les Bopyriens parasites externes ou internes des Crustacés Décapodes, et les travaux récents de Shiino (24) (25) sur leurs relations phylogénétiques, il manque une coordination d'ensemble de ce groupe en sous-familles, et de ce fait celles déjà établies ne sont jamais appliquées. Le présent travail effectue la subdivision de la famille des *Bopyridae* Sars, 1899 dans les huit sous-familles suivantes avec leurs diagnoses différentielles: 1. *Pseudioninae* nova ; 2. *Orbioninae* nova ; 3. *Ioninae* Dana, 1852 emend. R. Codreanu ; 4. *Bopyrinae* Dana, 1852 emend. R. Codreanu ; 5. *Bopyrophryxinae* R. Codreanu, 1965 ; 6. *Phryxinae* Margareta et R. Codreanu, 1956 ; 7. *Athelginae* Margareta et R. Codreanu, 1956 ; 8. *Entophilinae* Richardson, 1903. La famille des *Entoniscidae* Kossmann, 1881 renferme les deux sous-familles suivantes : 1. *Entoniscidae* R. Codreanu, Marg. Codreanu et R.B. Pike, 1960 ; 2. *Entioninae* R. Codreanu, Marg. Codreanu et R.B. Pike, 1960. On donne ensuite un bref aperçu des principaux résultats acquis par les auteurs roumains sur la morphogenèse évolutive, la zoogéographie et l'écologie des Bopyriens.

Printre malacostracei sau crustaceii superiori, isopodele prezintă cea mai mare plasticitate evolutivă, comparabilă cu aceea a copepodelor dintre entomostracei, deoarece ei populează marea, apele dulci, mediul terestru şi subteran, iar mulţi dintre cei marini au devenit paraziţi ai peştilor, ai altor crustacei, chiar şi ai isopodelor, instalîndu-se şi ca hiperparaziţi.

Isopodele parazite ale crustaceilor constituie un grup omogen, monofiletic, subordinul *Epicaridea*, diferenţiat în 10 familii în raport cu urmă-

* Comunicare prezentată la Sesiunea ştiinţifică generală a centenarului Academiei Republicii Socialiste România, din 22 septembrie 1966.

toarele grupuri de gazde: *Cyproniscidae* la ostracode, *Hemioniscidae* și *Crinoniscidae* la ciripede, *Liriopsidae* la rizocefali, *Cabiropsidae* la isopode, *Podasconidae* la amfipode, *Asconiscidae* și *Dajidae* la schizopode, *Bopyridae* și *Entoniscidae* la decapode. Aceste grupuri reprezintă gazdele lor definitive, epicaridele fiind paraziți heteroxeni, care încep prin a se fixa ca larve epicaridiene pe o gazdă intermediară, copepodele, pe care le părăsesc după ce se transformă în stadiul criptoniscian, singurul susceptibil să infesteze gazda ultimă. Familia *Microniscidae*, considerată de vechii autori ca parazitînd copepodele, se reduce de fapt la stadiul tranzitoriu de *microniscus*, care niciodată nu se dezvoltă în femele mature, ovigere pe aceste gazde.

După diversificarea terminală a stadiilor lor larvare comune, ansamblul familiilor de epicaride se desparte în două mari direcții de evoluție:

1. *Cryptoniscina* Bonnier, 1900, cu hermafroditism proterandric sau succesiv, la care larva criptonisciană funcționează un timp ca masculul mobil și apoi se stabilizează, metamorfozîndu-se în femela parazită definitivă, ceea ce se petrece la primele 7 familii de mai sus.

2. *Bopyrina* Bonnier, 1900, cu reprezentanți caracterizați printr-un dimorfism sexual excesiv, constituind perechi pe aceeași gazdă, unde femela hipertrofică, asimetrică și hiperfecundă, împreună cu masculul său simetric și pigmeu, provine prin metamorfoza inegală a doi criptoniscieni fixați consecutiv, aceasta avînd loc la ultimele 3 familii.

Opoziția dintre modurile diferențierii sexuale la cele două grupuri nu este radicală, deoarece s-a dovedit (20),(21) că, după înlăturarea experimentală a femelei adulte de bopirieni, masculul rămas în contact direct cu gazda se poate transforma într-o nouă femelă. Deci, la ambele grupuri, larva criptonisciană este bipotențială din punct de vedere sexual și realizarea sexului fenotipic depinde de condițiile de dezvoltare, femela bopirienilor exercitînd un efect inhibitor asupra masculului, care rămîne neotenic. Deosebirea esențială dintre criptoniscieni și bopirieni rămîne în faptul că la aceștia din urmă masculul, deși neotenic labil, reprezintă un *stadiu propriu*, distinct de larva criptonisciană, care îl precedă. De asemenea, și organizația femelei este în general mult mai regresată la criptoniscieni decît la bopirieni și cavitatea incubatoare are o altă origine.

Bopirienii paraziți ai decapodelor cuprind două familii: *Bopyridae*, ectoparaziți branhiali și abdominali, și *Entoniscidae*, exclusiv endoparaziți. A treia familie, *Phryxidae*, recunoscută de Giard și Bonnier ((14), p. 62), Bonnier ((1), p. 211) și Nierstrasz și Brender à Brandis ((17), p. 103) ca trebuind să fie rezervată paraziților strict abdominali, a fost inclusă în cele din urmă tot printre *Bopyridae* (18), (23).

De la primii bopirieni descriși, *Bopyrus squillarum* Latreille, 1802, *Ione thoracica* (Montagu), 1808, s-a ajuns pînă în prezent să se cunoască peste 120 de genuri, cu aproximativ 500 de specii, localizate pe cele mai variate decapode din toate mările globului și uneori din apa dulce. Această diversificare evolutivă face necesară coordonarea filogenetică a formelor în interiorul fiecărei familii și exprimarea ei prin subdiviziuni sistematice corespunzătoare, ceea ce confirmă valabilitatea principiului enunțat de Racoviță (1925) că „taxonomia nu poate fi decît filogenie aplicată". Deși există încercări filogenetice pe deplin autorizate, ca acelea ale lui Giard și Bonnier ((14), p. 57), Bonnier ((1), p. 231), Nierstrasz și Brender à Brandis ((17), p. 113), Nierstrasz (16), Shiino (24), (25), paradoxal este însă faptul că ele nu au fost însoțite de o codificare sistematică, părăsindu-se chiar și categoriile create de vechii autori.



Pentru justificarea împărțirii bopirienilor în subfamilii, în care să se ordoneze genurile cunoscute, este nevoie de recapitularea cronologică a următoarelor contribuții. Milne Edwards (1840), Dana (1852), Cornalia și Panceri (1858), Kossmann (1880), Giard și Bonnier (14) au efectuat separarea bopirienilor branhiali în două grupuri: bopirieni propriu-ziși și ionieni, considerați cînd familii, cînd, mai corect, subfamilii. Giard și Bonnier ((14), p. 61) relevează caracterele regresive ale bopirienilor față de ionieni și încorporează acestora din urmă familia ceponienilor, propusă de Duvernoy (1841). În lucrarea sa fundamentală, Bonnier ((1), p. 234) distinge, fără să le numească, trei grupe principale de bopirieni branhiali *lato sensu*, dintre care două corespund subfamiliilor de mai sus, iar a treia cuprinde genurile înrudite cu *Pseudione* Kossmann, 1881 și noul său gen, *Orbione* Bonnier, 1900, ansamblu mai bine cunoscut prin descrierile lui Sars (23) și ale sale. Nierstrasz și Brender à Brandis ((17), p. 113) arată că cele mai multe caractere primitive sînt deținute de grupul *Pseudione* față de ionieni și mai ales față de bopirienii propriu-ziși, ultimii fiind cei mai modificați prin regresiuni secundare. Nierstrasz (16) sistematizează tendința de concentrare a abdomenului la bopirieni prin reducerea numărului segmentelor și apendicelor, care nu evoluează însă paralel la cele două sexe.

După Shiino (24), (25), diversificarea evolutivă a bopirienilor prezintă nu numai fenomene regresive, ca reducerea segmentelor și apendicelor sau fuzionarea metamerelor, ci și dezvoltarea hipertrofică a unor părți caracteristice ale corpului. El împarte bopirienii branhiali în 4 grupuri, pornind de la grupul *Pseudione* cu caractere colective, destul de apropiate de ale cimotoidelor de la pești și infestînd, pe lîngă anomure, toate tipurile de decapode. Cele mai multe regresiuni se observă la grupul *Bopyrus*, trăind în majoritate pe natanții, pe cînd complexitatea maximă este realizată de ceponieni, paraziți mai ales ai brahiurelor, afară de care o evoluție hipertrofică se manifestă la grupul *Orbione*, restrîns exclusiv la peneide și a cărui separare o sugerează și Chopra ((4), p. 445). Shiino caută să reconstituie raporturile filogenetice ale genurilor din interiorul fiecărui grup de bopirieni branhiali, la care adaugă și cele două grupuri de paraziți abdominali ai anomurelor și natanțiilor, reuniți altă dată în familia *Phryxidae* și a căror origine o admite nu printre pseudionieni, conform părerii lui Nierstrasz și Brender à Brandis ((17), p. 114), ci printre ceponieni, asociindu-se la ultima ipoteză a acelorași autori ((18), p. 193).

Spre a completa premisele necesare definirii tuturor subfamiliilor de bopirieni, trebuie să menționăm încă: subfamilia *Entophilinae*, creată de Richardson (22) pentru singurul bopirian parazit visceral, ca și entoniscienii; subfamiliile *Phryxinae* și *Athelginae*, introduse de Margareta și R. Codreanu (5) pentru paraziții abdominali ai natanțiilor și pagurilor, a căror separare fusese de altfel prevăzută de Sars ((23), p. 196); subfamilia *Bopyrophryxinae*, instituită de Codreanu (8) pentru un remarcabil parazit cu dublă localizare, branhială și abdominală, pe un pagur abisal. Prin caracterele primitive ale genului tip, *Bopyrophryxus*

R. Codreanu, 1965, această subfamilie se leagă de grupul *Pseudione*, ceea ce pledează pentru derivarea posibilă a bopirienilor abdominali veritabili (frixieni), tot din același grup, făcînd-o mai puțin probabilă din ceponieni.

De asemenea, privitor la entoniscieni, a doua familie de paraziți ai decapodelor, dar cu o viață exclusiv endoparazită, genurile lor extrem de degradate au fost grupate de R. Codreanu, Margareta Codreanu și Pike (10) în subfamiliile *Entoniscinae* și *Entioninae*, pe baza unor deosebiri semnalate încă de Kossmann (1881) și confirmate de Giard și Bonnier ((14), p. 229).

După indicațiile de mai sus, dăm în cele ce urmează enumerarea subfamiliilor de bopirieni și entoniscieni, cu caracterele lor diferențiale.

## I. Fam. BOPYRIDAE Sars, 1899

### 1. Subfam. PSEUDIONINAE nova

Femela cu conformație primitivă, segmentele corpului separate, lama frontală, plăcile coxale și lamele pleurale moderat dezvoltate, oostegitele închid complet cavitatea incubatoare, pleopodele biramate.

Masculul cu somitele abdominale distincte sau fuzionate, pleopodele mai mult sau mai puțin reduse.

Peste 25 de genuri parazite branhiale la numeroase familii de anomure și unele macrure. Genul tip : *Pseudione* Kossmann, 1881.

### 2. Subfam. ORBIONINAE nova

Femela are segmentele în general distincte, lama frontală, plăcile coxale și lamele pleurale excesiv dezvoltate, foliacee ca și pleopodele biramate, dînd corpului un aspect discoidal; camera incubatoare aproape complet închisă.

Masculul cu abdomenul nesegmentat și apod.

Mai puțin de 10 genuri, parazite branhiale ale peneidelor (natanții). Genul tip : *Orbione* Bonnier, 1900.

### 3. Subfam. IONINAE Dana, 1852, emend. R. Codreanu

Femela cu toate segmentele delimitate, lama frontală, plăcile coxale și pleurele toracice variabil dezvoltate, abdomenul poate fi îngustat față de torace, dar cu lame pleurale extrem de alungite și abundent ramificate sau tuberculate, ca și exopoditele pleopodelor și uropodele ; tergitele toracice posterioare formează deseori procese mediane ; punga incubatoare complet închisă.

Masculul cu abdomenul în general segmentat, cu pleopode și deseori cu tuberculi medio-ventrali pe torace.

Peste 25 de genuri parazite branhiale la brahiure și cîteva anomure. Genul tip : *Ione* Latreille, 1818.



### 4. Subfam. BOPYRINAE Dana, 1852, emend. R. Codreanu

Ambele sexe au caractere regresive : femela cu segmentele abdominale fuzionate, pleopodele reduse, oostegitele scurte și camera incubatoare deschisă ; uneori contopire parțială a tergitelor toracice, lama frontală, plăcile coxale și lamele pleurale slab dezvoltate.

Masculul cu segmentarea abdomenului ștearsă și pleopodele regresate.

Peste 20 de genuri parazite branhiale la natanții și unele anomure. Genul tip : *Bopyrus* Latreille, 1802.

### 5. Subfam. BOPYROPHRYXINAE R. Codreanu, 1965

Femela cu corpul bifurcat într-o parte segmentată, localizată ca bopirienii branhiali și o enormă pungă ovigeră, închisă, rezultată din hipertrofia laturii opuse, proiectată pe abdomenul gazdei și realizînd o asimetrie genitală comparabilă cu a frixienilor. Toate oostegitele și pereiopodele prezente, dar inegal dezvoltate, abdomenul cu segmentație completă și apendice.

Masculul are abdomenul din 6 somite cu pleopode.

Gen unic : *Bopyrophryxus* R. Codreanu, 1965, parazit pe un *Parapagurus* abisal, Oceanul Pacific.

### 6. Subfam. PHRYXINAE Margareta et R. Codreanu, 1956

Femela cu corpul foarte asimetric, păstrînd segmentația toracelui și pereiopodele pe o latură, pe cînd partea opusă oferă o considerabilă hipertrofie genitală, ducînd la dezvoltarea dorsală a camerei incubatoare închise și la o manifestă inegalitate a oostegitelor, dintre care ultimul lipsește pe partea deformată, ca și pereiopodele care regresează, după genuri, în afară de primul. Abdomenul redus la 5 segmente cu 4 perechi de lame pleurale sub formă de palete pedunculate și pleopode bi- sau uniramate.

Masculul cu abdomenul nedivizat și apod.

Aproximativ 15 genuri, ectoparazite abdominale ventrale la natanții. Genul tip: *Phryxus* Rathke, 1843 part.

### 7. Subfam. ATHELGINAE Margareta et R. Codreanu, 1956

Femela ușor asimetrică, fixată într-o poziție zisă resupinată prin deplasarea pereiopodelor pe fața tergală, cu punga incubatoare ventrală, închisă de oostegite relativ egale pe ambele laturi, cele anterioare putîndu-se prelungi ca o pîlnie. Abdomenul, cu sau fără lame pleurale, poartă 4 sau 5 perechi de pleopode biramate.

Masculul cu abdomenul nesegmentat și fără apendice.

Mai puțin de 10 genuri, ectoparazite abdominale dorsale ale pagurilor. Genul tip : *Athelges* Hesse, 1861.

8. Subfam. **ENTOPHILINAE** Richardson, 1903*

Femela puțin asimetrică, cu capul bilobat, segmentele toracice distincte, pereiopodele mici purtînd 7 perechi de plăci coxale dezvoltate și 5 perechi de oostegite mari, închizînd o cameră incubatoare proeminentă. Abdomenul redus, acoperit de 5 perechi de lame pleurale și cu pleopode biramate, fără uropode.

Masculul are abdomenul complet segmentat, alungit, cu pleopode și uropode.

Gen unic : *Entophilus* Richardson, 1903, parazit visceral la o *Munnida*, anomur din Insulele Hawaii.

II. Fam. **ENTONISCIDAE** Kossmann, 1881

1. Subfam. **ENTONISEINAE** R. Codreanu, Margareta Codreanu et R. B. Pike, 1960

Femela puternic deformată cu fața tergală convexă, avînd oostegitele mult lobulate, îndreptate dorsal și ventral, cuprinzînd mai multe ponte amestecate ; abdomenul fără branhii pleurale.

Masculul cu pereiopodele reduse la rudimente nearticulate și cu elsonul în general nedivizat.

Aproximativ 5 genuri endoparazite viscerale la anomure și alte decapode. Genul tip : *Entoniscus* F. Müller, 1862.

2. Subfam. **ENTIONINAE** R. Codreanu, Margareta Codreanu et R. B. Pike, 1960

Femela mult deformată, cu fața tergală concavă, are oostegitele cu marginile întregi, parțial imbricate, formînd un marsupiu în cea mai mare parte ventral, conținînd o singură pontă, în același stadiu ; abdomenul poartă deseori branhii pleurale bogat ramificate.

Masculul cu pereiopode articulate, cîrlige dactiliene și telsonul bifurcat.

Peste 10 genuri endoparazite viscerale, mai ales la brahiure. Genul tip : *Entione* Kossmann, 1881.

★

Cum bine au înțeles marii inițiatori ai studiului epicaridelor, cunoașterea lor sistematică se leagă de probleme mereu actuale de biologie generală. Parcurgînd seria subfamiliilor definite mai sus, diversificarea bopirienilor se suprapune pe aceea a unor grupuri determinate de decapode-gazde și această incontestabilă *evoluție paralelă* a fost deseori relevată de la M ü l l e r (1871), G i a r d și B o n n i e r ((14), p. 222). Totuși, rolul condițiilor de existență oferite de diferite gazde este just apreciat numai în interacțiunea lor cu *potențialul evolutiv ereditar* al paraziților. La bopirieni, raporturile dintre *izolarea* pe felurite gazde și procesul lor de speciație sînt departe de a fi simple. Specificitatea lor parazitară nu se poate generaliza în mod absolut, așa cum tindeau s-o facă G i a r d și B o n n i e r (citați după (1), p. 136), deși nu este exclusă nici eventualitatea *speciilor biologice*, ca de exemplu, la *Bopyrus squillarum*, prezent pe specii distincte de crevete (*Palaemon*) în diferite mări europene.

* Autoarea a numit numai subfamilia, fără nici o diagnoză, pe care am stabilit-o aici după descrierea sa.



Manifestarea aptitudinii proprii în morfogeneza evolutivă o găsim în modul neprevăzut în care *Entophilus* Richardson realizează un parazitism visceral, ca și entoniscienii, fără să ajungă la degradarea morfologică a acestora din urmă. De asemenea *Bopyrophryxus* R. Codreanu se extinde de pe branhii pe abdomenul pagurului-gazdă, fără a urma cîtuși de puțin conformația evolutivă a atelgienilor, caracteristici pagurilor, ci suferă o deformare asimetrică excesivă, care amintește mai curînd pe aceea a grupului mult mai îndepărtat al frixienilor abdominali ventrali ai natanțiilor. *Asymmetrione asymmetrica* Shiino din Japonia, pe care am studiat-o din Marea Roșie (11), își îndoaie în unghi drept axul antero-posterior al corpului, mutîndu-și capul pe mijlocul laturii stîngi. Această singulară convergență cu frixieni abdominali ai crevetelor nu se poate explica prin condițiile localizării pe gazdă, care rămîn acelea ale unui bopirian branhial.

Exemplele citate nu pun la îndoială valoarea evolutivă a *spițelor omogene*, des accentuată de R a c o v i ț ă și care se poate ilustra aici prin faptul că singurii doi entoniscieni cunoscuți pînă acum la paguri (*Paguritherium alatum* Reinhard, 1945 și *Diogenion vermifactus* R. Codreanu, M. Codreanu et R. B. Pike, 1960) se repartizează fără ambiguitate cu toată simplificarea lor datorită acestor gazde neobișnuite, în cele două subfamilii care s-au diversificat la brahiure.

Factorii externi dominanți în morfogeneza evolutivă a bopiridelor sînt nutriția abundentă și suspendarea concurenței la adăpostul vieții parazitare, care întrețin *hipertrofia ovariană* excesivă a femelei, sursa primară a tuturor deformărilor excepționale din acest grup. Dar deformarea genitală ajunge treptat independentă față de influența directă a gazdei. Sub titlul capitolului „O problemă de rezolvat", G i a r d ((13), p. 34) căuta soluția asimetriei femelelor bopirienilor în funcție de poziția lor pe gazdă, remarcînd totuși frecvența constant superioară a uneia din laturi. În realitate, sensul asimetriei femelei depinde de localizarea pe gazdă numai la bopirienii susceptibili să infesteze ambele laturi ale acesteia, dar destule specii branhiale se fixează strict unilateral. În acest caz, orientarea asimetriei ovariene a devenit ereditară, o *fenocopie*, și mai clar demonstrată la paraziții abdominali ai pagurilor, unde genurile *Athelges* și *Parathelges* au corpul încovoiat complimentar, deși curbura mare a abdomenului gazdelor este invariabil pe stînga (11).

De asemenea, în subfamilia înrudită a frixienilor, hipertrofia unilaterală a femelei este alternantă, dar nu poate fi determinată de localizarea pe gazdă, al cărei abdomen este perfect simetric la locul de fixare ventral al parazitului (5).

N i e r s t r a s z (16) și S h i i n o (24) arată că principala dificultate în filogenia bopiridelor este lipsa unei corelații în evoluția morfologică a celor două sexe, ceea ce se explică dacă ținem seama de acțiunea *inhibitorie* a femelei adulte asupra masculului redus la un neotenic simetric, așa cum

rezultă din remarcabilele cercetări experimentale ale lui Reverberi şi Pitotti (21), Reinhard (20). Factori diferenţiali complecşi, genotipici şi fenotipici, condiţionează dimorfismul sexual extrem al bopiridelor, un exemplu semnificativ fiind variabilitatea masculilor cu abdomenul uneori nedivizat şi alteori segmentat la aceeaşi specie (12), deşi conformaţia abdomenului mascul este de regulă un caracter cel puţin generic constant. Analiza acestor cazuri a dovedit un început de feminizare a masculilor (2) prin oscilaţia influenţei inhibitorii a partenerelor lor şi ne-a permis să enunţăm noţiunea generală de *interbiomorfoză*. Prin ea înţelegem efecte morfogene datorite acţiunii specifice dintre anumite organisme pe baza unor factori electivi liberaţi la exterior şi intervenind în evoluţia lor, tot aşa cum hormonii acţionează definit în corelaţiile interne şi modelarea fenotipului.

Faţă de recenta generalizare a prezenţei unui ţesut androgen la majoritatea malacostraceilor (3), inclusiv diferite isopode, şi interferenţa lui posibilă cu sistemul neurosecretor (15), condiţiile sexualităţii la bopirieni deschid noi perspective de cercetare.

În Marea Neagră, cu tot caracterul restrictiv al faunei sale din cauza condiţiilor bionomice defavorabile, studiul bopiridelor de pe litoralul românesc a condus la concluzii generale interesante de ordin taxonomic, zoogeografic şi ecologic. Astfel, s-au arătat afinităţile indo-pacifice ale mai multor specii parazite (7), în frunte cu *Parathelges racovitzai* R. Codreanu, 1940. De asemenea, în problema parazitismului simultan al epicaridelor cu rizocefalii, dezbătută de Giard şi Bonnier ((14), p. 197) şi Pérez (19), succesiunea lor, urmărită în cursul dezvoltării la pagurul *Diogenes pugilator*, a permis să se interpreteze mai corect relaţiile lor de aparentă interdependenţă (6), (9).

BIBLIOGRAFIE


1. BONNIER J., *Contribution à l'étude des Epicarides. Les Bopyridae*, Trav. Stat. zool. Wimereux, Paris, 1900, **8**, 1–475.
2. BOURDON R., Cahiers Biologie Marine (Paris), 1965, **6**, 173–179.
3. CHARNIAUX-COTTON H., ZERBIB CH. et MEUSY J. J., Crustaceana (Leiden), 1966, **10**, 113–136.
4. CHOPRA B., Rec. Ind. Mus., 1923, **25**, 411–550.
5. CODREANU MARGARETA et CODREANU RADU, Bull. Biol. France-Belgique (Paris), 1956, **90**, 111–121.
6. CODREANU R., Anal. Acad. Rom., Mem. Secţ. şt., seria a III-a, 1941, **16**, mem. 26, 1–38.
7. — Hidrobiologia, 1961, **3**, 133–146.
8. — C. R. Acad. Sci. Paris, 1965, **261**, 1895–1897.
9. CODREANU R. şi CODREANU MARGARETA, Lucr. Ses. şt. Staţ. zool. mar. Agigea, 1959, 315–348.
10. CODREANU R., CODREANU MARGARETA et PIKE R. B., C. R. Acad. Sci. Paris, 1960, **251**, 439–441.
11. — Crustaceana (Leiden), 1965, **9**, 225–244.
12. — *Pleurocrypta amphiandra n. sp., Bopyrien parasite branchial de Munida iris rutllanti, Galathéide d'Algérie et les effets d'interbiomorphose*, Proc. First. Intern. Congr. Parasitology, Roma, 1964.
13. GIARD A., Bull. Sci. France-Belgique (Paris), 1888, **19**, 12–45.
14. GIARD A. et BONNIER J., *Contributions à l'étude des Bopyriens*, Trav. Labor. Wimereux, Lille, 1887, **5**, 1–252.
15. JUCHAULT P., *Contribution à l'étude de la différenciation sexuelle mâle chez les Crustacés Isopodes*, Thèse, Poitiers, 1966, 1–111.
16. NIERSTRASZ H. F., Verhandl. dtsch. Zool. Gesellsch., Zool. Anz. Leipzig, 1931, **5**, Suppl., 123–128.
17. NIERSTRASZ H. F. u. BRENDER À BRANDIS G. A., *Die Isopoden der Siboga-Expedition. II. Isopoda Genuina. I, Epicaridea*, Siboga Exped. Monogr., Leiden, 1923, **32**, b, 55–121.





18. NIERSTRASZ H. F. u. BRENDER À BRANDIS G. A., Vidensk. Medd. naturh. Foren. Kjobenhaven, 1931, **91**, 147–225.
19. PÉREZ C., Arch. Zool. exp. gén. Paris, 1934, **75**, 541–565.
20. REINHARD E. G., Biol. Bull. Woods Hole, Mass., 1949, **96**, 17–31.
21. REVERBERI G. e PITOTTI M., Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 1942, **19**, 111–184.
22. RICHARDSON HARRIET, U. S. Fish Com. Bull. (Washington), 1903, 47–54.
23. SARS G. O., *An account of the Crustacea of Norway. Isopoda*, Bergen, 1899, **2**, 1–270.
24. SHIINO S. M., Ann. Rep. Pref. Univ. Mie, Nat. Sci., 1952, **1**, 33–56.
25. — Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. (Paris), seria a 2-a, 1965, **37**, 462–465.


*Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de morfologie animală.*

# NEMATODE DIN SOL, NOI PENTRU FAUNA ROMÂNIEI

DE

V. GH. RADU,

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA,

şi IULIANA POPOVICI

591 (05)

On signale des espèces de Nématodes recueillis dans les sols des environs de la ville de Cluj, qui sont nouvelles pour la faune de la Roumanie : *Cephalobus persegnis* Bastian, *Eucephalobus longicaudatus* (Bütschli) Steiner, *Chiloplacus symmetricus* Thorne, *Panagrolaimus subelongatus* (Cobb) Thorne *Criconema schuurmans-stekhoveni* De Coninck, *Prismatolaimus verrucosus* Hirschmann, *Dorylaimus brigdammensis* De Man, *Tylencholaimellus striatus* Thorne, *Oxydirus oxycephalus* (De Man) Thorne, *O. oxycephaloides* (De Man) Thorne, *Trichodorus primitivus* (De Man) Micoletzky.

În cadrul cercetărilor asupra faunei din sol, întreprinse de colectivul nostru, am început din anul 1964 studiul nematodelor din sol. Lucrările anterioare [1] indică primele rezultate obținute în studiul nematodelor aparținînd familiilor *Mononchidae* și *Dorylaimidae*.

În lucrarea de față semnalăm prezența unor specii de nematode libere din sol, noi pentru fauna României.

În determinarea speciilor am luat în considerare caracterele utilizate în literatură (2), (3), (4), (5).

Materialul faunistic, colectat din probele de sol luate în lunile aprilie-iunie 1965 din podzolul cu pășune de la Făget și solul brun-roșcat sub cultură de grîu de la Dealul Craiului a fost fixat în fixator TAF și montat în glicerină.

## Ord. RHABDITIDA

### Fam. CEPHALOBIDAE

### Cephalobus persegnis Bastian, 1865

(Fig. 1, *a—c*)

Material faunistic : 13 femele, 8 masculi.

Femela : L = 0,95—1,06 mm ; a = 23—26 ; b = 4,3—4,7 ; c = 15—18 ; V = 62—67%.

Masculul : L = 0,75—0,88 mm ; a = 25—29 ; b = 3,5—3,9 ; c = 14—18.

[1] V. Gh. Radu și I. Popovici, *Contribuții la studiul nematodelor libere din sol. I (Fam. Mononchidae)*, Studia Univ. „Babeș-Bolyai", Cluj, 1967 (sub tipar) ; *idem, Nematode libere din sol. II*, Studia Univ. „Babeș-Bolyai", Cluj, 1967 (sub tipar).

Specia este răspîndită în sol, mai rar în apele dulci. Exemplarele au fost colectate din probele de sol cu pășune și sol sub cultură de grîu, de la

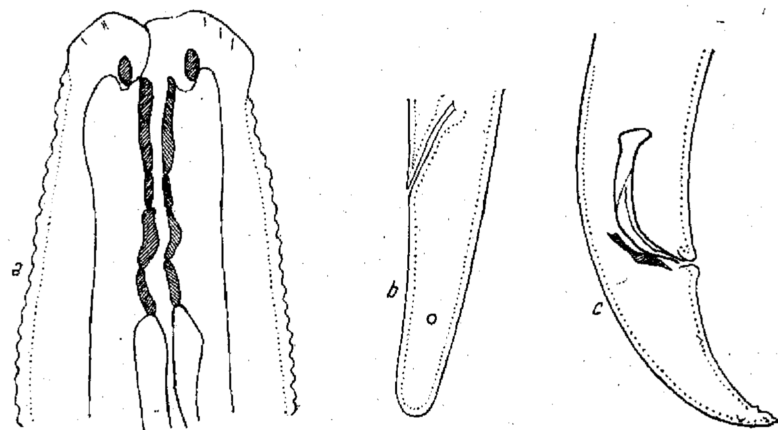



Fig. 1. — *Cephalobus persegnis* Bastian, 1865.
*a*, ♀, regiunea capului; *b*, ♀, coada; *c*♂, coada (original).

adîncimea de 0—30 cm. Răspîndită în întreaga Europă centrală, este cosmopolită, frecventă (5).

*Nouă pentru fauna României.*

### Eucephalobus longicaudatus (Bütschli, 1873) Steiner, 1936

(Fig. 2,*a* și *b*)

Material faunistic: o femelă. L = 0,79 mm; a = 29; b = 5; c = 6,4; V = 67%.

Exemplarul a fost colectat din podzolul cu pășune, de la adîncimea de 10—30 cm. Specia este terestră și acvatică, răspîndită în întreaga Europă centrală. Este relativ rară (5).

*Nouă pentru fauna României.*

Fam. ACROBELINAE

### Chiloplacus symmetricus (Thorne, 1925) Thorne, 1937

(Fig. 3, *a—c*)

Material faunistic: 11 femele, 8 masculi.

Femela: L = 0,66—0,83 mm; a = 22; b = 4,1—4,4; c = 17—19; V = 64—67%.



Masculul: L = 0,85 mm; a = 30; b = 4,8; c = 19.

Exemplarele au fost colectate din probele ambelor soluri menționate, de la adîncimea de 0—30 cm. Specia trăiește în sol. A mai fost semnalată în R. P. Ungară (5).

*Nouă pentru fauna României.*

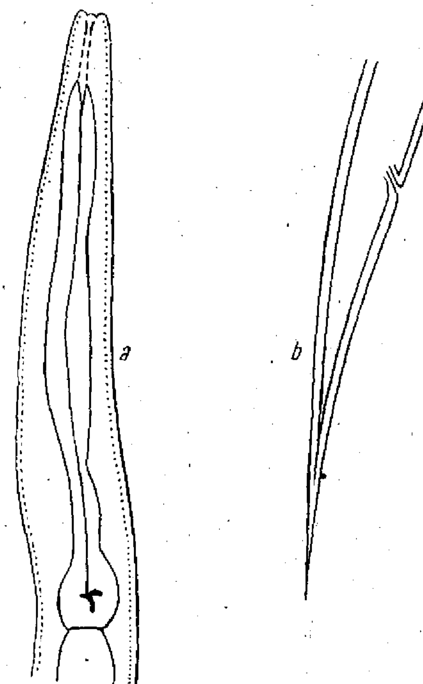



Fig. 2. — *Eucephalobus longicaudatus* (Bütschli, 1873) Steiner, 1936.
*a*, ♀, regiunea anterioară a corpului; *b*, ♀, coada (original).

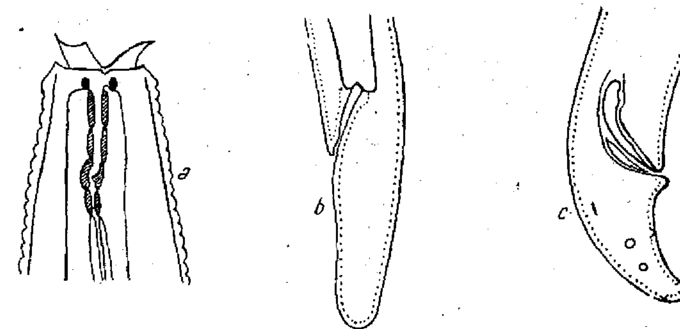



Fig. 3. — *Chiloplacus symmetricus* (Thorne, 1925), Thorne, 1937.
*a*, ♀, regiunea capului; *b*, ♀, coada; *c*, ♂, coada (original).

Fam. **PANAGROLAIMIDAE**

**Panagrolaimus subelongatus** (Cobb, 1914) Thorne, 1937

(Fig. 4, *a* şi *b*)

Material faunistic : 3 femele. L = 0,93 mm ; a = 28 ; b = 4,8 ; c = 19 ; V = 64 %.

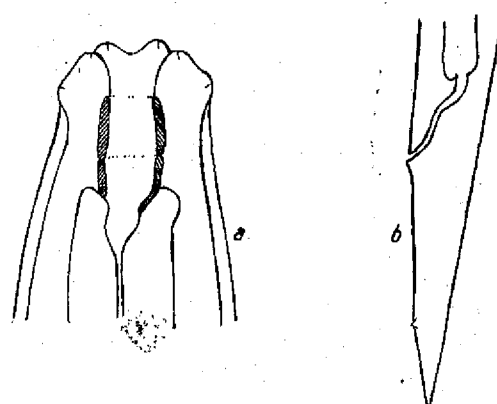
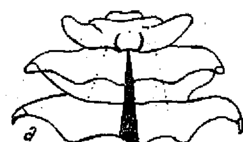



Fig. 4. — *Panagrolaimus subelongatus* (Cobb 1914) Thorne, 1937.
*a*, ♀, regiunea capului ; *b*, ♀, coada (original).



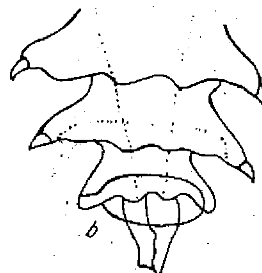




Fig. 5. — *Criconema schuurmans-stekhoveni* De Coninck, 1943.
*a*, regiunea capului ; *b*, coada (original).

Exemplarele au fost colectate din podzolul cu păşune şi solul brun-roşcat sub cultură de grîu, de la adîncimea de 0—30 cm. Specia este liberă, saprofită, răspîndită în întreaga Europă centrală. Este relativ rară (5).

*Nouă pentru fauna Romîniei.*

Ord. **TYLENCHIDA**

Fam. **CRICONEMATIDAE**

**Criconema schuurmans-stekhoveni** De Coninck, 1943

(Fig. 5, *a* şi *b*)

Material faunistic : o larvă. L = 0,71 mm ; a = 6,5 ; b = 2,8 ; c = 10.

Exemplarul a fost colectat din podzolul cu păşune, de la adîncimea de 10—30 cm. Semnalată în Olanda şi Franţa, specia este relativ rară (5).



*Nouă pentru fauna Romîniei.*

Ord. **CHROMADORIDA**

Fam. **MONHYSTERIDAE**

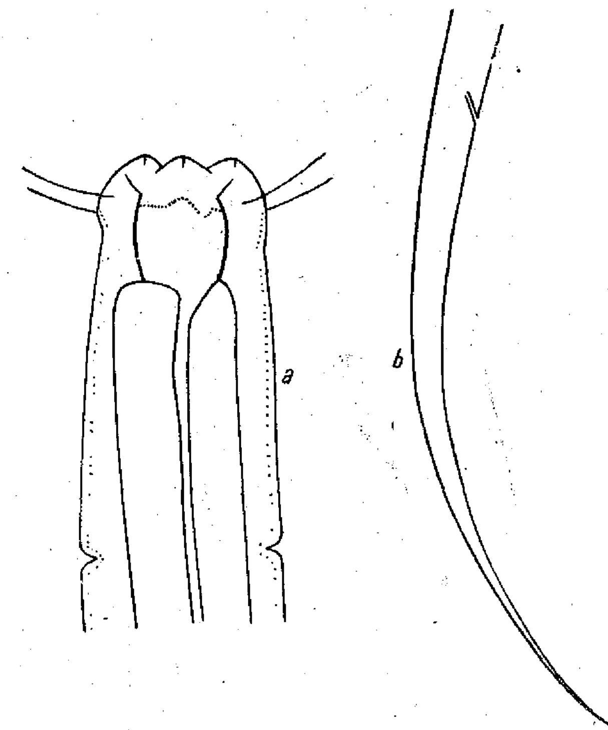
**Prismatolaimus verrucosus** Hirschmann, 1952

(Fig 6, *a* şi *b*)

Material faunistic : 4 femele, 4 larve.

Femela : L = 1,25—1,42 mm ; a = 44—48 ; b = 4,7 ; c = 3 ; V = 47 %.

Fig. 6. — *Prismatolaimus verrucosus* Hirschmann, 1952.
*a*, ♀ regiunea capului ; *b*, ♀ coada (original).




Exemplarele au fost colectate din podzolul cu păşune, de la 0—10 cm adîncime. Specia a mai fost semnalată în R. D. Germană (5).

*Nouă pentru fauna Romîniei.*

Ord. **DORYLAIMIDA**

Fam. **DORYLAIMIDAE**

**Dorylaimus brigdammensis** De Man, 1876

(Fig. 7, *a* şi *b*)

Material faunistic : 9 femele, 5 larve.

Femela : L = 1,91—2,41 mm ; a = 34—41 ; b = 5,9—6,3 ; c = 4,1—4,8 ; V = 39—43 %.

Exemplarele au fost colectate din podzolul cu păşune, de la adîncimea de 0—30 cm. Specia este terestră, mai rar acvatică, cosmopolită, foarte frecventă, semnalată în întreaga Europă centrală (5).

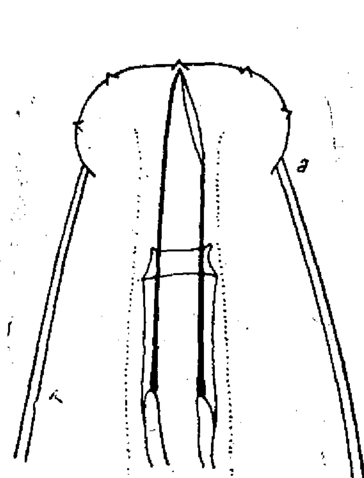
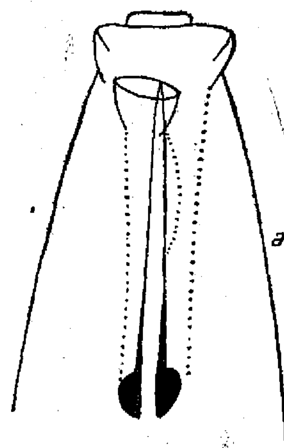






Fig. 7. — *Dorylaimus brigdammensis* De Man, 1876.
a, ♀, regiunea capului; b, ♀, coada (original).



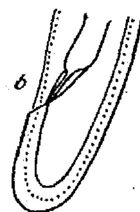




Fig. 8. — *Tylencholaimellus striatus* Thorne, 1939.
a, ♀, regiunea capului; b, ♀, coada (original).

*Nouă pentru fauna României.*

**Tylencholaimus minimus** De Man, 1876

S-au recoltat 2 femele din podzolul cu păşune. A fost semnalată pentru prima dată la noi în ţară de W. Stefanski (7).



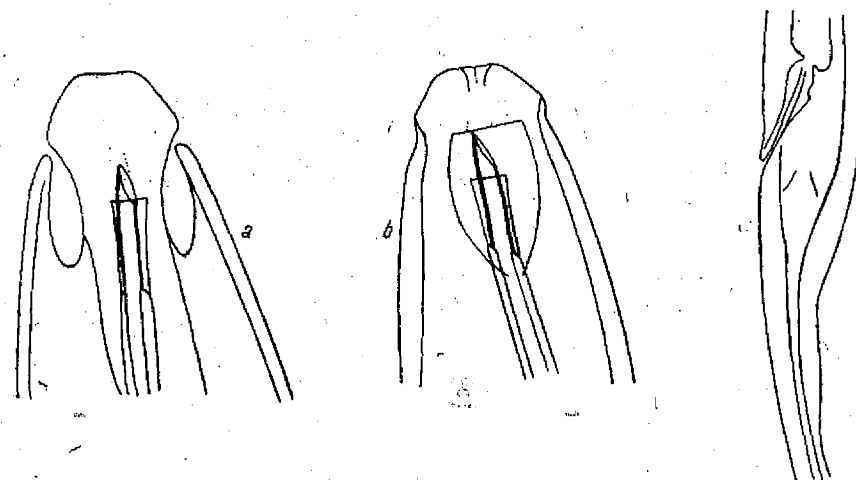



Fig. 9. — *Oxydirus oxycephalus* (De Man, 1885) Thorne, 1939.
a, ♀, regiunea capului (ventral); b, regiunea capului (lateral); c, ♀, coada (original).

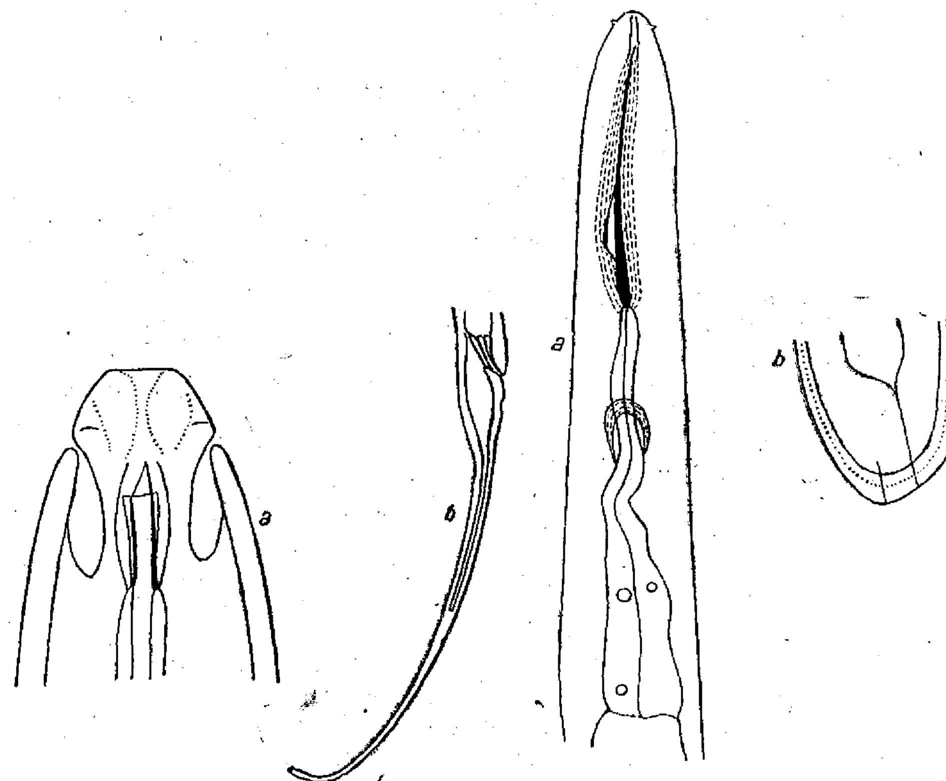



Fig. 10. — *Oxydirus oxycephaloides* (De Man, 1921) Thorne, 1939.
a, ♀, regiunea capului; b, ♀, coada (original).

Fig. 11. — *Trichodorus primitivus* (De Man, 1880) Micoletzky, 1922.
a, ♀, regiunea anterioară a corpului; b, ♀, coada (original).

Fam. **LEPTONCHIDAE**

**Tylencholaimellus striatus** Thorne, 1939
(Fig. 8, *a* şi *b*)

Material faunistic : 3 femele. L = 0,7 mm ; a = 22 ; b = 4,6 ; c = 26 ; V = 39%.

Specia a mai fost semnalată în R. D. Germană (5). Exemplarele noastre au fost colectate din solurile menţionate, de la adîncimea de 0–30 cm.

*Nouă pentru fauna României.*

Fam. **BELONDIRIDAE**

**Oxydirus oxycephalus** (De Man, 1885) Thorne, 1939
(Fig. 9, *a–c*)

Material faunistic : 14 femele, 6 larve.

Femela : L = 1,72–2,02 mm ; a = 39–43 ; b = 4,2–5,4 ; c = 6,1–8 ; V = 39–44%.

Exemplarele au fost colectate din podzolul cu păşune, de la 0–30 cm adîncime. Specia trăieşte în sol. Semnalată în întreaga Europă centrală, este probabil cosmopolită (5).
*Nouă pentru fauna României.*

**Oxydirus oxycephaloides** (De Man, 1921) Thorne, 1939
(Fig. 10, *a* şi *b*)

Material faunistic : o femelă. L = 2,12 mm ; a = 41 ; b = 5,4 ; c = 7 ; V = 38%.

Exemplarul a fost colectat din podzolul cu păşune, de la 10–30 cm adîncime. Specia este terestră, semnalată în Olanda şi Anglia (5).
*Nouă pentru fauna României.*

Fam. **TRICHODORIDAE**

**Trichodorus primitivus** (De Man, 1880) Micoletzky, 1922
(Fig. 11, *a* şi *b*)

Material faunistic : 3 femele, 5 larve.
Femela : L = 0,94–0,98 mm ; a = 18–20,4 ; b = 5–7,1 ; c = 0 ; V = 52 – 54%.



Exemplarele au fost colectate din podzolul cu păşune, de la 0–30 cm adîncime. Specia trăieşte în sol şi este răspîndită în întreaga Europă centrală (5).
*Nouă pentru fauna României.*

BIBLIOGRAFIE

1. Andrássy I., Anal. Univ. Sci. Budap., 1959, *2*, 3–27.
2. – Acta Zool. hung., 1959, *5*, 191–240.
3. – Acta Zool. hung., 1960, *6*, 1–28.
4. Goodey T., *Soil and Freshwater nematodes*, Londra, 1963, 544.
5. Meyl A. H., *Die freilebende Erd- und Süsswassernematoden (Fadenwürmer)*, in *Tierwelt Mitteleuropas*, Leipzig, 1960, **1**.
6. Micoletzky H., Zool. J. Syst., 1917, *40*, 441–517.
7. Stefanski W., Publ. Soc. Nat. Rom., 1927, *9*, 49–99.

*Centrul de cercetări biologice Cluj,*
*Secţia de sistematică, ecologie*
*şi morfologie animală.*
Primită în redacţie la 22 februarie 1967.

# SISTEMUL NODAL LA CORDUL DE CAL

DE

V. GHEŢIE

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

şi

MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL

**591(05)**

Gleichzeitig mit den Untersuchungen über die Struktur der autonomen Fasern, wurde ein originales Injektionsverfahren mit in Terebentin gelösten und stark wirkenden Farbstoffen vorgenommen, welches die Fasern der Kammerwände und besonders die der Vorkammerwände sichtbar machte. Damit konnte man die Beziehung dieser Fasern mit der *Trabecula septomarginalis* und den *Trabecula carneae* der Spitze der Vorkammern und Kammern studieren.

Man konnte festellen, daß die Fasern des Reizbildungssystems nicht vom Endokard umgeben sind, sondern von einer Bindegewebsscheide welche unter dem Endokard liegt. Es wurden Faserbündel beschrieben, welche die Reizbildungsknoten verlassen und sich in feine Netze auflösten, die nur eine Reizleitungsfaser enthielten. Einige Struckturbesonderheiten der Reizleitungsfasern wurden nebenbei dargestellt.

Literatura de specialitate cuprinde numeroase studii morfologice asupra cordului la vertebrate, şi mai ales la mamiferele domestice. Referitor la sistemul de excitaţie şi conducere al inimii însă, nu există o părere unitară. Paralel cu teoria că producerea şi conducerea excitaţiei sînt de natură miogenă (6), (8), s-a conturat şi concepţia că acest proces este de natură neurogenă. Astfel, I. Miller, R. Malcolm şi M. Kasahara (2) studiază terminaţiile nervoase în cordul de cîine, pisică, maimuţă, miel; A. Priff şi B. Reimann (5), J. Shimamura (7) la oaie; C. J. G. Wensing (9) efectuează un studiu macro- şi microscopic amănunţit asupra inervaţiei sistemulu ide conducere la porc în stadiul embrionar şi adulţi. Toate aceste cercetări confirmă natura neurogenă a conducerii excitaţiei în cord. Dar, dacă prezenţa ţesutului nervos în sistemul de excitaţie şi conducere este de necontestat, studiile de pînă acum nu lasă să se întrevadă funcţia reciprocă a ţesutului nervos cu cel muscular specializat. Davies şi Francis, ca şi Truex, nu au reuşit să pună în evidenţă în porţiunile periferice ale fasciculului Hiss la mai multe specii (printre care şi la porc) elemente nervoase. Deci, conducerea neurogenă este exclusă.

Un studiu amănunțit al sistemului a fost numai rareori abordat. Autori ca Th. H. Schiebler (6), I. Abraham și V. Erdelyi (citați după (9) (s-au ocupat cu fibrele specifice din sistemul atrio-ventricular, însă, datorită aparaturii incomplete sau metodelor de colorare mai puțin perfecționate, lucrările acestora nu au epuizat problema.

Intenția noastră a fost de a studia sistemul nodal în seria vertebratelor domestice, mai întîi macroscopic, prin folosirea unor tehnici și metode de impregnare și injectare, apoi microscopic, prin aplicarea tehnicilor curente de impregnare, colorare, precum și a celor histochimice, pentru a putea pătrunde cît mai mult în intimitatea acestui sistem.

## MATERIALUL ȘI TEHNICA DE LUCRU

Tehnica utilizată de Agaard-Hall a ajutat la punerea în evidență a sistemului nodal la rumegătoare. Aceeași tehnică ne-a fost de folos pentru a întreprinde studiile la ecvidee reușind să punem în evidență sistemul nodal la peste 50 de corduri de cal de diferite vîrste. După secționarea obișnuită a pereților ventriculari și auriculari, se deschid cele patru compartimente ale cordului. Ulterior se pune cordul cu cavitățile deschise într-o soluție de acid acetic 3 % la temperatura de 4°C, cu scopul de a se obține o îngroșare a foiței endocardului. Se procedează apoi la injectarea fasciculelor care pleacă de la nodulii respectivi. După mai multe încercări s-a putut constata că sub endocard se află un fel de teci care îmbracă ramurile fasciculelor. Fasciculele din ventriculul drept și din cel stîng au fost injectate luîndu-se ca punct de plecare septumul interventricular: în ventriculul drept, de la baza valvulei sigmoide mediane pulmonare, o linie care merge spre inserția septală a trabeculei septo-marginale, iar în ventriculul stîng o linie care pleacă de la baza valvulei sigmoide mediane aortice spre trabeculul septo-marginal.

Pentru compartimentele atriale s-au luat aceleași puncte de reper adică s-a pornit de la nodulul sinusal (Keith-Flack) înspre vîrful atrial prevăzut cu trabecule cărnoase.

Injectarea tecilor s-a făcut cu coloranți puternici dizolvați în esență de terebentină, cu scopul de a se obține colorarea pereților acelor teci și pentru ca soluția să înainteze prin lumenul tecilor. Pentru aceasta s-a mai adăugat la soluție și eter sulfuric, care prin evaporare produce un „vid" în cuprinsul tecii, făcînd ca soluția să înainteze mai repede.

Cu toate măsurile luate, nu s-au putut pune în evidență fasciculele care pleacă de la nodulii respectivi decît la puține piese din cele circa 50 de corduri injectate. După punerea în evidență a fasciculelor ventriculare și a celor atriale macroscopic, avînd în vedere raporturile acestor fascicule cu cordoanele septo-marginale și cu trabeculele cărnoase de la vîrful atriilor și ventriculelor, s-a procedat la studiul structurii fasciculelor. Pentru aceasta s-au folosit ca fixatori amestecul lui Bouin, formol 10 %, amestecul Serra și fixatorul Carnoy. Colorările pentru aspectul general al țesuturilor s-au făcut cu Azan după metoda Heidenhein și metoda tricromică Masson, iar ca reacții specifice, necesare studiului diferitelor componente, au fost efectuate impregnări după metoda Landau și Cajal, colorarea cu carmin Best și acid periodic în modificarea Lillie, precum și colorarea selectivă a fibrelor reticulare, colagene și elastice după metoda Mallory.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Studiul nostru a fost îndreptat asupra zonelor fasciculelor care pleacă de la noduli, asupra *densității* fasciculelor, *formei* și anastomozelor fasciculare. Agaard și Hall, care au injectat fasciculele lui Hiss, au reușit



să pună în evidență formațiunile aparținînd ventriculului stîng, în timp ce pentru alte compartimente ei fac numai presupuneri. Cercetările noastre au stabilit:

În *ventriculul drept* (fig. 1), fasciculul pleacă de la baza valvulei sigmoide mediane pulmonare, descinde ventral pe peretele septului interven-

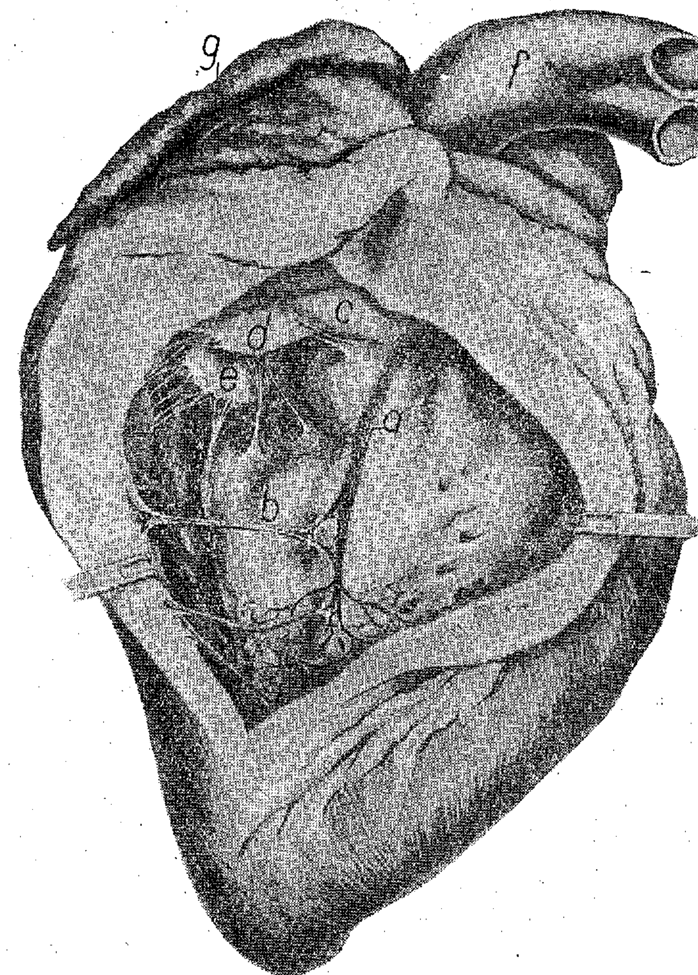



Fig. 1. — Sistemul nodal în ventriculul drept.
*a*, Fasciculul primar septal; *b*, fasciculul septo-marginal; *c*, valvula sigmoidalis; *d*, valvula tricuspidalis cranialis; *e* valvula tricuspidalis caudalis f, a. pulmonaris; *g*, atrium dexter.

tricular, iar în dreptul inserției septale a trabeculei septo-marginale dorsale trece prin grosimea trabeculei pentru ca, la inserția acesteia pe peretele ventriculului, să se răspîndească ca o rețea. Același fascicul primar septal, cînd ajunge la trabecula septo-marginală ventrală, pătrunde în

aceasta, apoi prin ea ajunge la peretele lateral al ventriculului, formînd o altă rețea, care se anastomozează cu rețeaua precedentă. De la trabecula amintită, fasciculul primar trece ventral, intrînd eventual în grosimea celei

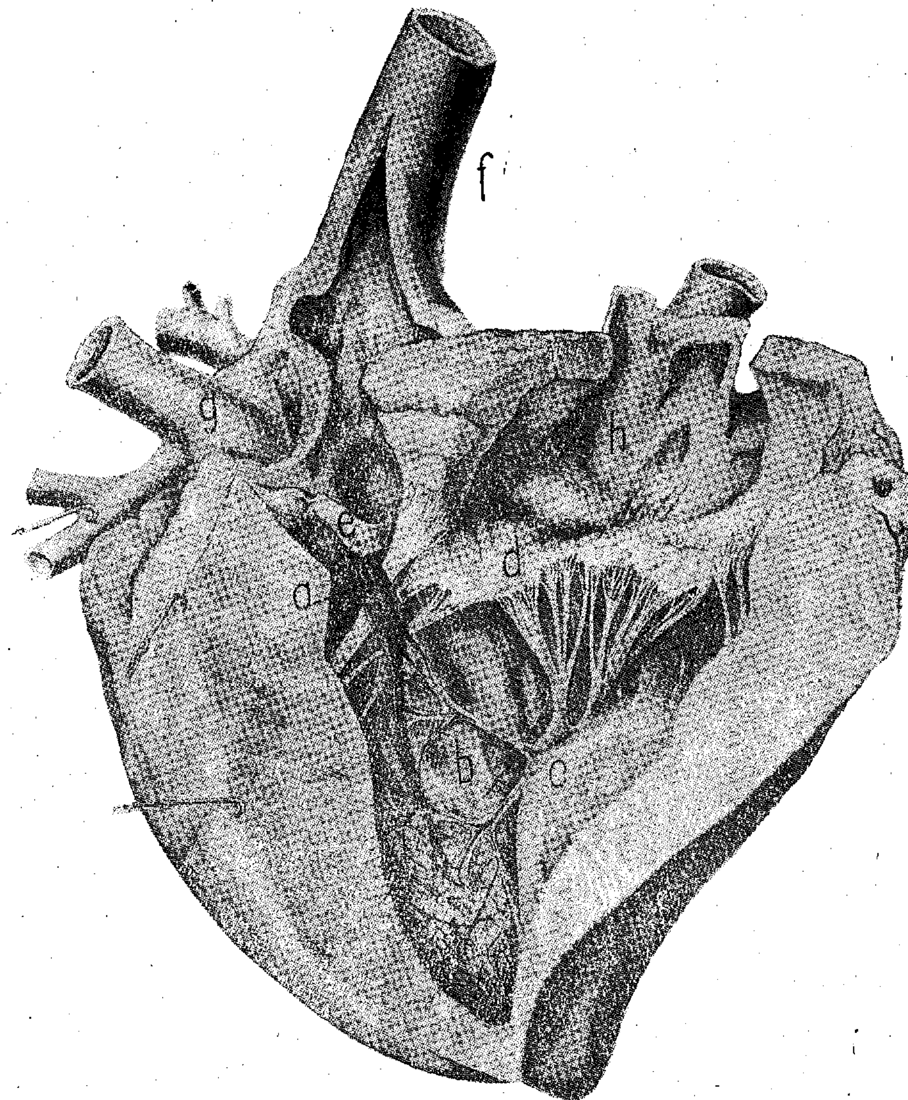



Fig. 2. — Sistemul nodal în ventriculul sting.
*a*, Fasciculul primar septal; *b*, fasciculul septo-marginal; *c*, m. papilaris; *d*, valvula bicuspidalis; *e*, valvula sigmoidalis; *f*, aorta; *g*, a. pulmonaris; *h*, atrium sinister.

de-a treia trabecule (cînd aceasta există). Este demn de remarcat faptul că rețeaua cea mai deasă se află la vîrful ventriculului, unde formează o țesătură fină de rețele anastomozate între ele pe suprafața mușchilor tra-



beculari cărnoși (trabeculae carnae). Este de asemenea interesant de semnalat că pe suprafața mușchilor papilari nu s-au putut pune în evidență astfel de rețele fasciculare.

În *ventriculul sting* (fig. 2), fasciculul este mai dezvoltat decît în cel drept. El se găsește pe septul interventricular, plecînd de la baza valvulei sigmoide mediane aortice, pentru ca în dreptul inserției septale a trabeculelor septo-marginale să pătrundă în ele, parcurgînd întregul lor traiect și dînd rețele pe peretele lateral al ventriculului. Este și aici de remarcat că pe mușchii papilari nu se găsesc rețele formate de fascicule. De altfel

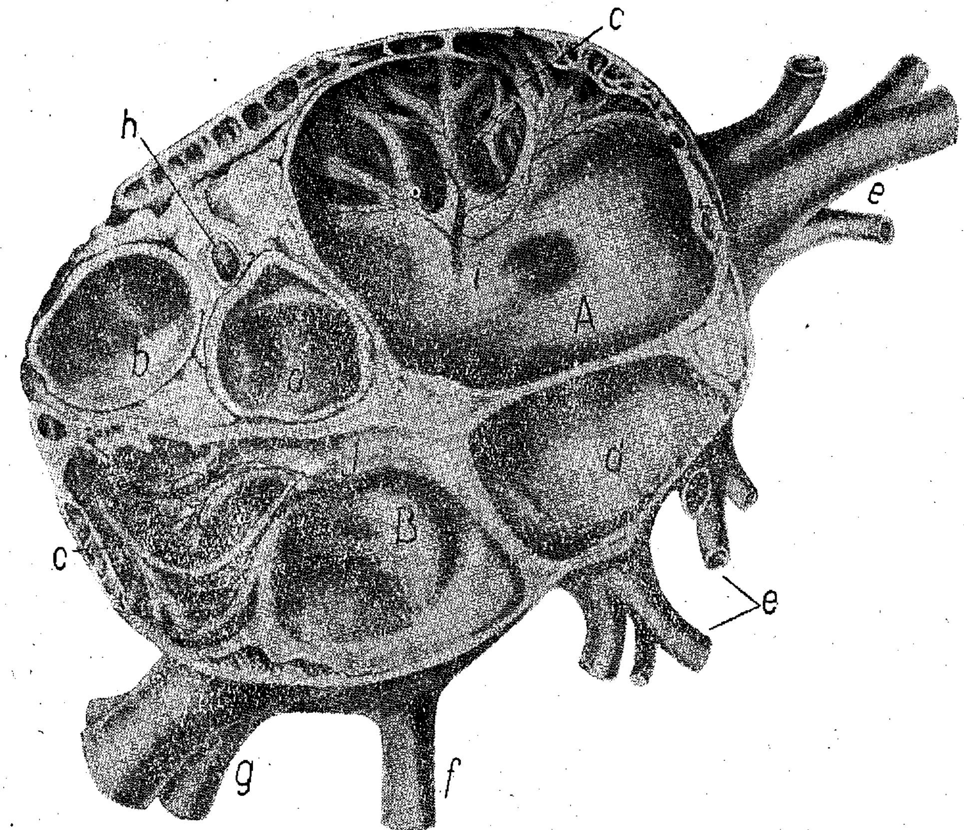



Fig. 3. — Sistemul nodal în atrii.
*A*, Atriul sting
*a*, Aorta; *b*, a. pulmonaris; *c*, trabeculae carnae; *d*, v. cava caudalis *e*, vv. pulmonaris.
*B*, Atriul drept.
*f*, v. azygos; *g*, v. cava cranialis; *h*, a. coronaria sinister *i*, fasciculus sinister; *j*, fasciculus dexter.

este cunoscută acțiunea mușchilor papilari, care prin tendoanele lor acționează asupra valvulelor bicuspide și tricuspide (după cum este vorba de unul sau de celălalt ventricul), opunîndu-se la îndoirea lor înspre cavitatea atrială în timpul sistolei ventriculare.

În *atriul drept* (fig. 3, *B*), fasciculul pleacă de la nivelul sinusului venos din profunzime, adică acolo unde se găsește nodulul lui Keith-Flack

(nu s-a putut urmări legătura dintre acest nodul și fascicul). Apoi fasciculul ia direcția înspre vîrful atriilor (auriculelor), unde formează rețele asemănătoare celor de la vîrful ventriculelor, peste trabeculele cărnoase (trabeculae carnae), dar care pot fi împărțite după situația lor în rețele superficiale și rețele profunde.

În *atriul stîng* (fig. 3, *A*), rețelele sînt identice cu cele din atriul drept, cu diferența că ele apar mai rare, mai puțin abundente.

Pe secțiunile efectuate la nivelul septului interventricular, fasciculul se prezintă sub forma unui cordon lat, bine dezvoltat. Acest cordon însă nu se află în contact direct cu fibrele musculare ale cordului. El este separat de un strat conjunctiv, care alcătuiește în jurul său o teacă bine conturată (și care a putut fi pusă în evidență macroscopic prin injectare).

Structura fasciculului este și mai evidentă în septumum transversum, unde se află în exclusivitate numai fascicule ale sistemului autonom. Analizîndu-l pe secțiuni transversale (pl. I, *A*, *a*), se observă că la exterior se află o zonă intens colorată, alcătuită din celule conjunctive, fibre reticulare și colagene. Prin aspectul ei, această structură compactă alcătuiește o teacă puternică, ce limitează la exterior întreg fasciculul. De remarcat este faptul că această zonă conjunctivă prezintă unele porțiuni mai dezvoltate, care pătrund sub forma unor loji în profunzimea septului, între grupele de fascicule autonome (pl. I, *A*, *b*). Numărul acestor loji se ridică la 4—5. De la teaca conjunctivă externă, ca și de la loji, pornesc spre interior fibre conjunctive mai fine care limitează în interiorul fasciculului grupe alcătuite din 4—6 fibre specifice ale sistemului autonom (pl. I, *A*, *c*). De la acestea se prelungesc unele ramificații foarte fine chiar și la nivelul fibrelor, dar în majoritatea cazurilor nu servesc la separarea completă a acestora.

În centrul septului, țesutul conjunctiv este mai bogat, mai dens și susține vase sanguine de tipul arteriolelor și venulelor, uneori chiar și capilare (pl. I, *A*, *d*). Cu ajutorul metodelor de impregnare argentică, printre elementele rețelei conjunctive apar și elemente nervoase. După cercetările lui C. J. G. W e n s i n g, acestea sînt fibre nervoase postganglionare și fibre mielinice, care alcătuiesc împreună o rețea în jurul fibrelor specifice.

Secțiunile longitudinale în septul transvers confirmă continuitatea structurii descrise pe toată lungimea acestuia (pl. I, *B*). Chiar în cazul unei schimbări a grosimii septului se împuținează numărul fibrelor specifice fără ca teaca conjunctivă să se modifice (pl. I, *C*). Ajuns în peretele ventricular lateral, fasciculul de fibre se ramifică, pentru ca în grosimea miocardului să întîlnim fibre alcătuite dintr-un singur șir de celule. Ele se dispun între fibrele musculare striate normale. Caracteristic este faptul că, unde apare un grup de fibre, acesta este separat de țesutul muscular normal, printr-o membrană conjunctivă evidentă. Cînd între fibrele musculare normale se dispune o singură fibră specifică (pl. II, *A*), aceasta de regulă prezintă la exterior numai o membrană conjunctivă foarte fină, care cu greu poate fi pusă în evidență. Deci elementele țesutului conjunctiv însoțesc fibrele sistemului autonom pe o porțiune însemnată din traiectul său. Acest țesut, pe lîngă rolul protector și de susținere, s-ar putea să dețină un important rol funcțional, ca mediator între acest sistem și miocard. Secțiunile efectuate în ventriculul drept pun în evidență o structură a fasciculului asemănătoare cu cea din ventriculul stîng. La o analiză atentă pot fi

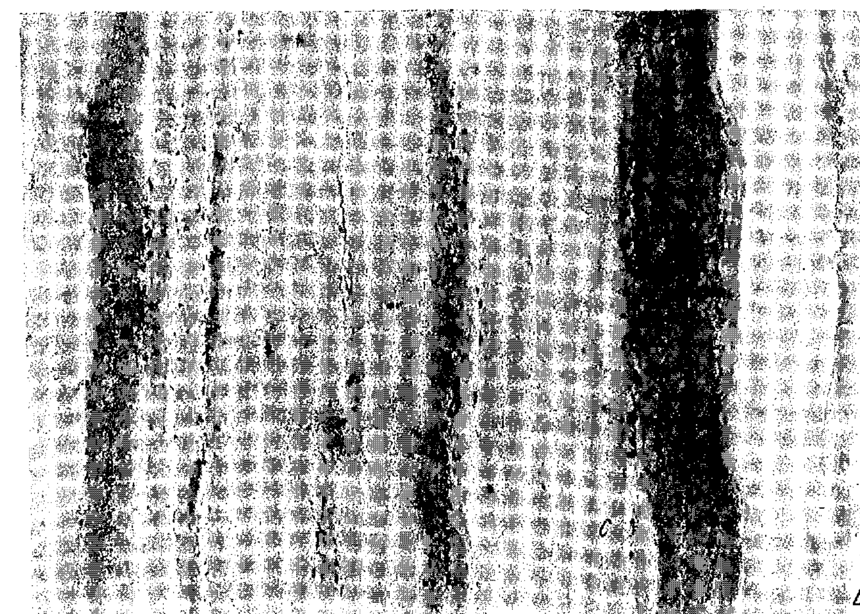
*PLANȘA I*

Structura fasciculului nodal în septum transversum.



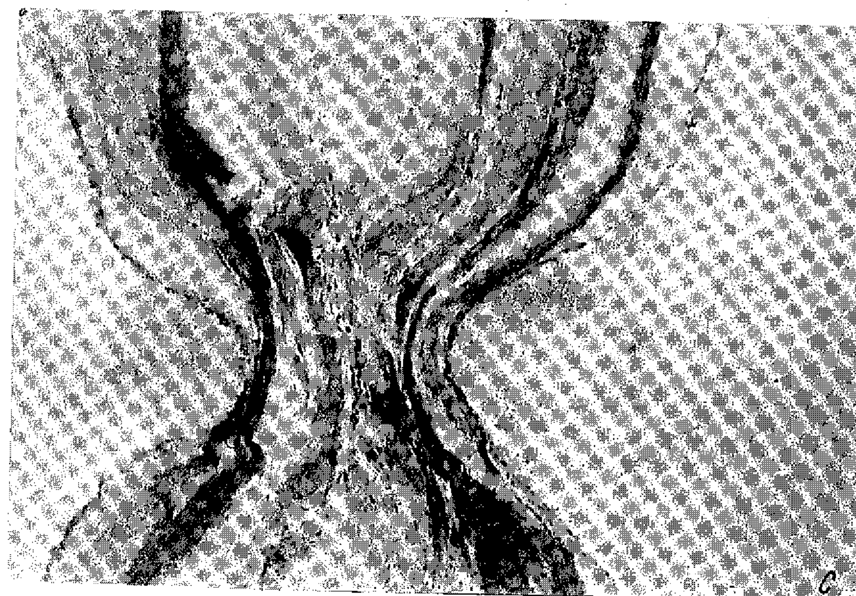
*A*, Secțiune transversală.

*a*, Teaca conjunctivă; *b*, loja conjunctivă; *c*, fibre specifice; *d*, vase sanguine (Bouin, Azan, microfotografie, oc. 8, ob. 15).



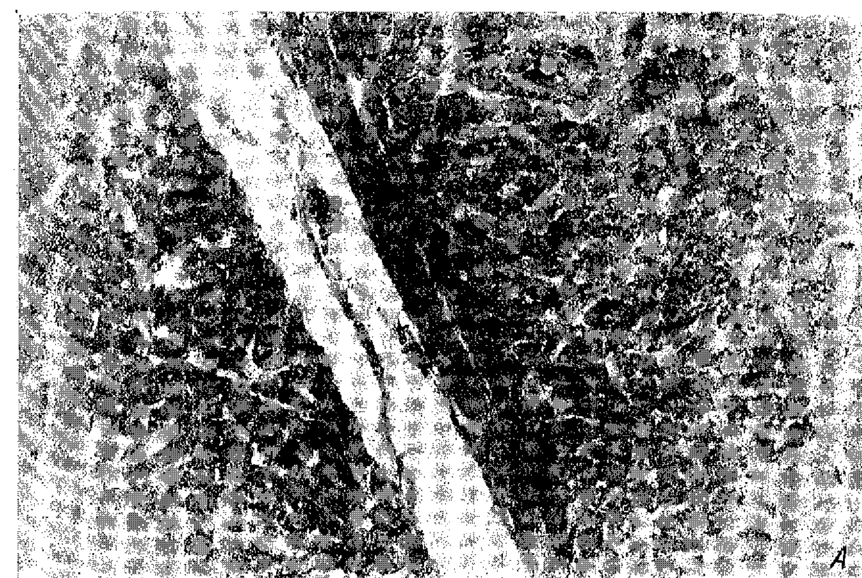
*B*, Secțiune longitudinală.

*a*, Teaca conjunctivă externă; *b*, țesut conjunctiv dispus între grupele de fibre specifice; *c*, fibre specifice (Bouin, Azan, microfotografie, oc8 ob. 40).

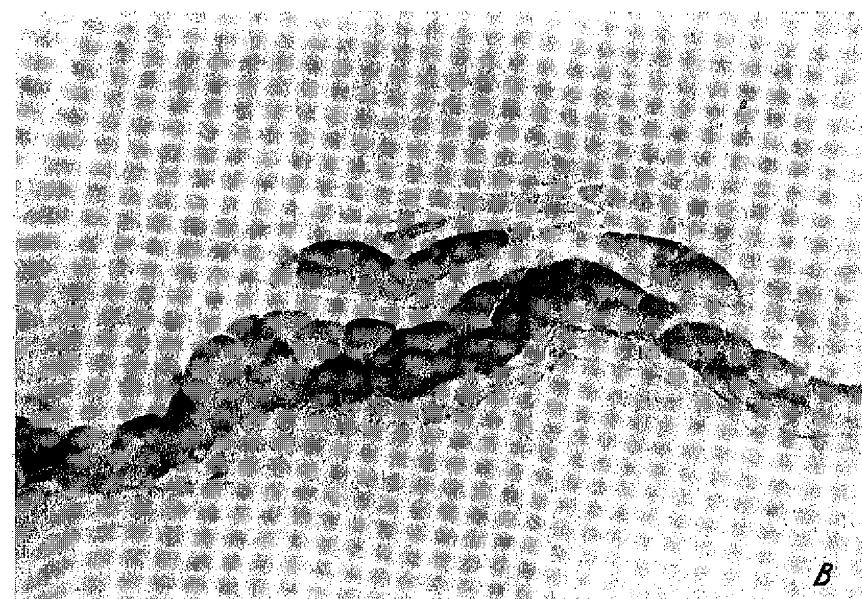



*C*, Aspectul fasciculului în secţiune longitudinală la nivelul unei zone îngustate (Bouin, Azan, microfotografie, oc. 8, ob. 15).






*A*, Prezenţa unei fibre specifice între fibrele musculare striate normale ale cordului. Secţiune transversală în peretele lateral al ventriculului (formol, HEV, microfotografic, oc. 8, ob. 65).




*B*, Structura fibrei specifice. Secţiune longitudinală în peretele septului interventricular. Se remarcă dispoziţia specifică a glicogenului în celule (Carnoy, reacţia pentru glicogen cu acid periodic în modificarea Lillie, microfotografie, oc. 10, ob. 40).

remarcate însă şi unele deosebiri : numărul de fibre în fascicul este mai mic ; ţesutul conjunctiv este mai slab dezvoltat, iar vasele sanguine de tipul arteriolelor şi venulelor lipsesc.

Dacă studiem mai profund structura unui mănunchi de fibre specifice ale sistemului autonom, cunoscute de cele mai multe ori în literatură sub denumirea de fibre Purkinje, se observă că acesta conţine mai multe rînduri de celule, înconjurate de teaca conjunctivă, în care predomină colagenul. Astfel, numai suprafaţa externă a şirurilor este acoperită de membrană asemănător cu cea care acoperă părţile laterale ale fibrei miocardice normale. În interiorul mănunchiului se află mai multe celule legate plasmatic între ele. B. W a h l i n (8) le-a denumit şiruri celulare („Zellreihen"). Aceste şiruri apar şi mai bine conturate pe secţiunile longitudinale ale fasciculului. Independenţa fiecărui şir celular, cu toate legăturile sale citoplasmatice, apare clară după reacţia de evidenţiere a distribuţiei glicogenului.

Este cunoscut faptul că glicogenul este foarte labil şi se dizolvă uşor, precum şi faptul că prezintă fenomenul denumit „fuga de alcool a glicogenului". Or, această „fugă" are loc numai în cuprinsul fiecărei celule. În felul acesta am putut individualiza fiecare şir de celule. În sprijinul celor expuse pledează şi experienţele făcute de A. R. M u i r (3). Acesta a aplicat o forţă centrifugă de 2 900 g timp de 20 min la marginile fibrelor Purkinje conţinute în trabecula septo-marginală a ventriculului drept al inimii de oaie, dar nu a obţinut adunarea materialului PAS pozitiv la polul centrifug al trabeculei. Mişcarea centrifugă este reţinută de peretele despărţitor transvers, care corespunde punctului de unire intercelulară şi care este impermeabil pentru particulele de glicogen colorabil.

Deci fibrele Purkinje mari din ramurile fasciculului Hiss sînt alcătuite din reunirea mai multor fibre mici, a mai multor şiruri celulare.

Structura citologică a acestor fibre prezintă caracteristici asemănătoare în diferitele porţiuni studiate. Celula este foarte bogată în sarcoplasmă. Miofibrilele sînt rare şi dispuse de cele mai multe ori periferic. Nucleii celulelor sînt rotunzi, rar ovali şi dispuşi de cele mai multe ori marginal. Celula conţine un material energetic bogat prezentat de glicogen, fapt care îi asigură o activitate funcţională intensă. Repartizarea glicogenului este caracteristică.

Pe baza acestor caracteristici structurale, care în linii mari au mai fost semnalate şi de alţi autori la alte grupe de animale (1), (9) etc., considerăm că ar fi mai bine ca elementele musculare ale sistemului de excitaţie şi conducere să fie denumite fibre specifice sau fibre Purkinje, şi nu fibrele alcătuite din mai multe elemente structurale şi care purtau în majoritatea tratatelor (de exemplu K r o l l i n g-G r o u, 1960) denumirea de fibre Purkinje.

Dimensiunile fibrelor Purkinje la cal, aflate în ramurile fasciculului Hiss, se aseamănă în linii mari cu datele din literatură semnalate pentru alte grupe de vertebrate. Puternic dezvoltate, ele se micşorează pe măsură ce ramificaţiile se înmulţesc şi pătrund în grosimea miocardului la nivelul trabeculelor cărnoase de la vîrful ventriculelor. Totdeauna însă diametrul fibrei depăşeşte cu 2—4 μ pe cel al fibrei musculare striate normale. Pe baza măsurătorilor efectuate reiese că diametrul fibrei la cal este deo-

sebit atît între diferitele porţiuni ale sistemului, cît şi între diferitele fibre dintr-o anumită porţiune. De aceea ne asociem părerii lui C. J. G. W e n s i n g (9), conform căreia nu este posibilă o precizare generală a dimensiunilor fibrelor, valabilă pentru toate fibrele, şi nu putem fi de acord cu datele generalizate aduse de I. A b r a h a m şi V. E r d e l y i la porc şi T h. H. S c h i e b l e r la viţel, porc, bou şi capră.

## CONCLUZII

1. Toate fasciculele, atît cele ventriculare, cît şi cele atriale, sînt adăpostite în teci de natură conjunctivă.

2. Fasciculele au cîte un trunchi comun, care pleacă de la nodulii respectivi, pentru ca apoi să se răspîndească sub forma unor reţele foarte fine, alcătuite din cîte o fibră specifică (fibra Purkinje).

3. Toate trabeculele septo-marginale sînt formate din fibre provenite din fasciculul nodal Hiss.

4. În structura trabeculelor cărnoase de la vîrful atriilor şi al ventriculelor intră şi fascicule din sistemul nodal.

5. Densitatea reţelei formate din aceste fascicule este mai mare înspre vîrful compartimentelor cordului. Se deduce de aici că înspre vîrful compartimentelor contracţia miocardului este mai activă.

## BIBLIOGRAFIE


1. MICHEL G., Arch. exp. Veterinärmed., 1963, **17**, *5*, 1 049–1 080.
2. MILLER I., MALCOM R. a. KASAHARA M., Amer. J. Anat., 1964, **115**, *2*, 217–233.
3. MUIR A. R., J. Anat., 1965, **99**, *1*, 27–46.
4. NAPOLITANO L. M., WILLMAN V. K., HANLON C. R. a. COOPER TH., Amer. J. Physiol., 1965, **208**, *3*, 455–458.
5. PRIFF A. u. REIMANN B., Pflügers Archiv, 1965, *283*, 182–186.
6. SCHIEBLER TH. H., Zellforsch., 1955, *43*, 243–306.
7. SHIMAMURA J., Nihon Univ. J. Med., 1963, **22**, *8*, 626–641.
8. WAHLIN B., *Das Reizleitungssystem und die Nerven des Säugetierherzens*, Stockholm, 1955.
9. WENSING C. J. G., Zbl. Vet. Med. Reihe A. 1965, **12**, *6*, 531–533.



*Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de morfologie animală.*



Primită în redacţie la 1 iunie 1966.


# DINAMICA NUTRIŢIEI LA CARACUDA – *CARASSIUS CARASSIUS* (LINNAEUS), 1758 – DIN COMPLEXUL DE BĂLŢI CRAPINA – JIJILA (ZONA INUNDABILĂ A DUNĂRII)


DE

PEPIETA SPĂTARU



591(05)



D'après les résultats de l'analyse du contenu intestinal de 152 exemplaires de Carassin, collectées à toutes les époques de l'année, on constate que la nourriture de ces poissons se compose de 60 espèces d'animaux et de plantes. En observant la dynamique de la nutrition au cours d'une année, on arrive à la conclusion que la principale nourriture se compose au printemps de quelques espèces de Cladocères Copépodes et larves de Chironomides, auxqulles s'ajoutent pendant l'été de Mollusques, des Ostracodes et des détritus végétaux ; en automne, les éléments principaux composant la nourriture sont certaines espèces de Cladocères, d'Ostracodes et des larves de Chironomides, tandis que pendant l'hiver l'alimentation cesse presque complètement.

Les valeurs élevées des indices du remplissage de l'intestin et du grossissement corporel, ainsi que les résultats de la pêche industrielle, montrent que le Carassin met bien en valeur la base trophique dans le complexe d'étangs Crapina-Jijila.


În cadrul studiului hranei şi al relaţiilor trofice la peştii din complexul de bălţi Crapina – Jijila au fost cercetate şi elementele nutriţiei caracudei.

Caracuda este întîlnită aproape numai în ape stătătoare, cu vegetaţie abundentă şi fund mîlos, rezistînd bine în locurile cu puţin oxigen. Specie răspîndită în toată Europa, la noi în ţară se găseşte în toate bălţile de la şes şi din zona colinară, în Delta Dunării şi lacurile litorale, pescuindu-se anual 300 000–2 500 000 kg; cantităţile cele mai mari se obţin în bălţile zonei inundabile şi ale Deltei Dunării (3)

În complexul de bălţi Crapina – Jijila, cantităţile maxime de caracudă se pescuiesc vara la vintire şi taliene, în zona macrofitelor.

Pentru studiul acestei specii, între anii 1956 şi 1964, au fost colectate cu năvodul şi ciorpacul 152 de exemplare avînd lungimea de 5—18,9 cm (tabelul nr. 1).

*Tabelul nr. 1*

**Materialul folosit pentru analiza hranei**

| Nr. exemplarelor analizate | Perioada colectării | Unelte folosite | Dimensiunile exemplarelor analizate cm |
|---|---|---|---|
| 12 | ianuarie | năvod | 11,8—18,2 |
| 20 | martie | năvod ciorpac | 5—12,7 |
| 2 | aprilie | năvod | 9,2—10,5 |
| 20 | mai | năvod ciorpac | 6,9—17,7 |
| 4 | iunie | ciorpac | 3,6—7,8 |
| 8 | iulie | năvod | 7,3—14,5 |
| 10 | august | năvod | 12,8—17,8 |
| 20 | septembrie | năvod | 9,4—14 |
| 22 | octombrie | năvod | 11,4—18,9 |
| 22 | noiembrie | năvod | 7,8—15,6 |
| 12 | decembrie | năvod ciorpac | 7,3—10,4 |

Metoda de lucru fiind descrisă în lucrările privitoare la nutriţia plăticii şi a babuştei (7), (11), nu o mai prezentăm.

## REZULTATELE OBŢINUTE ŞI DISCUTAREA LOR

Dintre cele 60 de specii de animale şi plante care alcătuiesc hrana caracudei[1], un rol important în nutriţie îl au *Valvata piscinalis*, *Leydigia leydigi*, *Alona quadrangularis*, *Chidorus sphaericus*, *Allonela rostrata*, *Acroperus harpae*, *Physocypria kliei*, *Candona neplecta*, *Ectinosoma abrau*, *Paracyclops fimbriatus*, *Nitocrella hibernica*, *Limnocletodes behringi*, copepodiţii, larvele de *Cryptochironomus conjugens*, *Procladius* sp. şi unele resturi şi seminţe de plante, toate prezentînd atît frecvenţa, cît şi abundenţa cea mai ridicată (tabelul nr. 2).

Urmărindu-se dinamica nutriţiei pe parcursul unui an (tabelul nr. 3), se observă că elementele hranei se repartizează astfel : primăvara, caracuda consumă în special copepode, cladocere şi larve de chironomide, la care se mai adaugă vara moluşte şi detritus vegetal ; toamna, elementele principale ale hranei sînt unele specii de copepode, cladocere, ostracode şi larve de chironomide ; iarna, întrucît 95,83% din exemplarele cercetate aveau intestinele goale, se consideră că nutriţia încetează.

Analiza calitativă şi cantitativă (tabelul nr. 2) a conţinutului intestinal al caracudei a mai evidenţiat şi faptul că această specie se nutreşte în special cu forme din bentos (*Valvata piscinalis*, *Cryptochironomus con-*

[1] Mulţumim şi pe această cale celor care ne-au determinat animalele şi plantele din hrana caracudei : A. şi Şt. Negrea, S. Beldescu, A. Damian-Georgescu, M. Lăcătuşu, prof. N. Botnariuc, A. Gruia, E. Chiriac, P. Bănărescu.



*Tabelul nr. 2*

**Frecvenţa şi abundenţa animalelor şi plantelor din hrana caracudei**

| Denumirea speciei* | Frecvenţa** % | Abundenţa în hrană*** |
|---|---|---|
| **Nematoidea** | 7,89 | + |
| **Tentaculata** | | |
| 1. *Briozoa* g.sp. | 9,21 | + |
| **Mollusca** | *14,47* | |
| 1. *Valvata piscinalis* | 11,84 | +++ |
| 2. *Dreissena polymorpha* | 3,94 | + |
| **Cladocera** | *48,68* | |
| 1. *Leydigia leydigi* | 21,05 | +++ |
| 2. *Alona quadrangularis* | 17,1 | +++ |
| 3. *Chidorus sphaericus* | 15,76 | +++ |
| 4. *Alonella rostrata* | 13,15 | +++ |
| 5. *Macrotrix laticornis* | 6,57 | ++ |
| 6. *Acroperus harpae* | 6,57 | ++++ |
| 7. *Iliocryptus agilis* | 5,26 | ++ |
| 8. *Camptocercus rectirostris* | 5,26 | +++ |
| 9. *Sida crystalina* | 3,94 | + |
| 10. *Chidorus globosus* | 3,94 | + |
| 11. *Graptoleberis testudinaria* | 2,63 | +++ |
| 12. *Pleuroxus aduncus* | 2,63 | + |
| 13. *Alona rectangulata* | 1,31 | + |
| 14. *Alona guttata* | 1,31 | + |
| 15. *Leydigia acanthocercoides* | 1,31 | + |
| 16. *Alonella nana* | 1,31 | + |
| **Ostracoda** | *27,63* | |
| 1. *Physocypria kliei* | 21,05 | +++ |
| 2. *Candona neglecta* | 6,57 | +++ |
| 3. *Heterocypris incongruens* | 1,31 | + |
| **Copepoda** | *44,73* | |
| 1. *Ectinosoma abrau* | 32,81 | ++++ |
| 2. Copepodiţi | 14,47 | +++ |
| 3. *Paracyclops fimbriatus* | 13,15 | +++ |
| 4. *Acanthocyclops bicuspidatus* | 9,21 | + |
| 5. *Nitocrella hibernica* | 9,21 | +++ |
| 6. *Limnocletodes behringi* | 9,21 | +++ |
| 7. *Acanthocyclops vernalis* | 6,57 | ++ |
| 8. *Mesocyclops crassus* | 6,57 | + |
| 9. *Camptocamptus staphylinus* | 6,57 | + |
| 10. *Onycocamptus mohamed* | 6,57 | +++ |
| 11. *Eurytemora velox* | 3,94 | ++ |
| 12. *Cyclops vicinus* | 2,63 | + |
| 13. *Mesocyclops dubowski* (nouă pentru regiunea cercetată) | 1,31 | + |
| 14. *Microcyclops bicolor* | 1,31 | + |
| **Hidracarina** | 7,89 | + |

* Animalele şi plantele sînt trecute în ordinea frecvenţei.

** Frecvenţa pentru fiecare specie este calcuată în procente faţă de numărul peştilor analizaţi.

*** + = în cantitate mică, neglijabilă ; ++ = umple intestinul parţial ; +++ = în cantitate mare ; ++++ = intestinul umplut la maximum.

*Tabelul nr. 2 (continuare)*

| Denumirea speciei | Frecvența % | Abudența în hrană |
|---|---|---|
| **Cumacea** | 1,31 | + |
| **Ephemeroptera** | 1,31 | + |
| **Trichoptera** | | |
| 1. *Orthotrichia* sp. | 5,26 | + |
| 2. *Leptoceridae* g.sp. | 1,31 | + |
| **Coleoptera** | 1,31 | + |
| 1. *Haliplus* sp. | | |
| **Chironomidae** | *46,05* | |
| 1. *Cryptochironomus conjugens* | 15,76 | +++ |
| 2. *Procladius* sp. | 13,15 | +++ |
| 3. *Cricotopus silvestris* | 9,21 | ++ |
| 4. *Limnochironomus* sp. | 9,21 | + |
| 5. *Polypedilum nubeculosum* | 7,89 | ++ |
| 6. *Chironomus* sp. | 5,26 | + |
| 7. *Polypedilum scalaenum* | 5,26 | ++ |
| 8. *Psectocladius psilopterus* | 3,94 | ++ |
| 9. *Corynoneura* sp. | 3,94 | + |
| 10. *Tanytarsus lauterborni* | 2,63 | + |
| 11. *Ablabesmya* sp. | 1,31 | + |
| 12. *Cryptochironomus pararostratus* | 1,31 | + |
| 13. *Tendipedini macrophtalmi* | 1,31 | + |
| **Ceratopogonidae** | 3,94 | + |
| **Pisces** | | |
| 1. *Gobius* sp. | 1,31 | + |
| **Macrophyta, detritus vegetal** | 14,47 | ++++ |
| **Semințe de plante** | 5,26 | +++ |
| **Algae** | | |
| 1. *Cladophora* sp. | 1,31 | + |
| 2. *Ulotrix* sp. | 1,31 | + |
| *Paraziți intestinali* | | |
| **Trematoda** | *10,52* | |
| 1. *Sphaerostoma bramae* | 3,94 | ++ |
| 2. *Crowcrocoecum skrjabini* | 3,94 | ++ |
| 3. *Asymphylodora tincae* | 2,63 | + |

*jugens*, *Procladius* sp.) și de la suprafața fundului (*Leydigia leydigi*, *Alona quadrangularis*, *Alonella rostrata*, *Acroperus harpae*, *Physocypria kliei*, *Candona neglecta*, *Nitocrella hibernica*, *Limnocletodes behringi*).

Dintre acestea, unele specii, deși rare în probele de plancton[2] sau bentos, apar în cantități remarcabile în intestinul caracudei. Astfel, *Leydigia leydigi* (9), găsită într-un număr de cîteva exemplare în probele luate de la orizontul de fund, în intestinul unei caracude de 18,9 cm, pescuită

[2] A. Georgescu-Damian, teză de doctorat, 1964.



la 31.X. 1956, a fost reprezentată prin 237 de exemplare. De asemenea, cladocerul *Alonella rostrata*, puțin abundent la probele de plancton, în conținutul intestinal al unei caracude de 10,9 cm, pescuită la 7.IX.1957, a fost găsit în număr de 222 de exemplare. Același lucru am putea arăta pentru harpacticidele *Nitocrella hibernica* și *Limnocletodes behringi*, extrem de rare în probele de plancton și în același timp abundente în

*Tabelul nr. 3*

**Frecvența, numărul minim și maxim al principalelor elemente în hrana caracudei**

| Elementele hranei caracudei | Primăvara | | | Vara | | | Toamna | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | frecv. % | nr. min. | nr. max. | frecv. % | nr. min. | nr. max. | frecv. % | nr. min. | nr. max. |
| *Mollusca* | 11,9 | 1 | 4 | 14,29 | 1 | 12 | — | — | — |
| *Cladocera* | 40,48 | 3 | mii | 28,57 | 1 | peste o mie | 15,9 | 4 | sute |
| *Ostracoda* | 16,66 | 4 | sute | 21,43 | 5 | 264 | 11,36 | 2 | sute |
| *Copepoda* | 40,48 | 31 | mii | 23,8 | 3 | mii | 15,9 | 1 | zeci |
| *Chironomidae* | 35,71 | 3 | 31 | 30,95 | 3 | 155 | 15,9 | 1 | 239 |
| Resturi vegetale | 4,76 | — | — | 19,05 | — | — | 2,27 | — | — |

hrana caracudei. Toate aceste observații vin în sprijinul ideii că atît formele din plancton, cît și cele din bentos nu au o răspîndire omogenă ci ele formează aglomerări care sînt depistate de pești și folosite pentru nutriția lor (4), (5), (6). În acest fel se poate explica de ce peștii care se hrănesc cu specii ce par puțin abundente în ecosistemul dat au totuși randamentul energetic ridicat.

Infestarea cu paraziți intestinali este relativ scăzută (10,52%), majoritatea fiind trematode (*Sphaenostoma bramae* cu frecvența de 3,94%, *Crowcrocoecum skrjabini* cu frecvența de 3,94% și *Asymphylodora tincae* cu frecvența de 2,63%).

În complexul de bălți Crapina — Jijila, unde suprafețe întinse sînt inundate de vegetație și unde apele scad în unele perioade ale anului, favorizînd astfel producerea unui nămol bogat în elemente nutritive, caracuda se dezvoltă excepțional de bine. Aceasta este confirmată și de valorile foarte ridicate ale indicilor de umplere a intestinului și de îngrășare a corpului.

În tabelul nr. 4 este dată variația indicelui de umplere a intestinului, care primăvara este de 195,05, vara crește la 256,25 și toamna scade la

*Tabelul nr. 4*

**Variația indicelui de umplere a intestinului și a indicelui de îngrășare a corpului pe parcursul unui an**

| Indici | Anotimpul | | | |
|---|---|---|---|---|
| | primăvara | vara | toamna | iarna |
| Indicele de umplere a intestinului | 195,05 | 256,25 | 145,71 | — |
| Indicele de îngrășare a corpului | 3,73 | 3,77 | 3,9 | 4,33 |

*Tabelul nr. 5*

**Cantitățile de caracudă pescuită între anii 1951 și 1960 în complexul de bălți Crapina – Jijila**

| Regiunea cercetată | Cantitatea (kg) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 | 1958 | 1959 | 1960 |
| Crapina | 1 580 | 2 812 | 913 | 46 510 | 52 934 | 27 352 | 14 400 | 14 089 | 6 867 | 6 977 |
| Jijila | 196 | 196 | 1 814 | 20 922 | 23 709 | 12 307 | — | 2 557 | 182 | 394 |

145,71. Indicele de îngrășare a corpului are primăvara valoarea de 3,73, vara 3,77, toamna 3,9 și iarna 4,33 (10).

De asemenea, datele pescuitului industrial efectuat între anii 1951 și 1960 în complexul de bălți Crapina — Jijila confirmă cele arătate mai sus, și anume că în timpul verii la vintire și taliene se obțin cantități apreciabile de caracudă, care ating în unii ani zeci de mii de kg (tabelul nr. 5).

## CONCLUZII

1. Studiul componentelor nutritive ale caracudei, efectuat la 152 de exemplare, a arătat că hrana este alcătuită din 60 de specii de animale și plante, însă rol în nutriție au numai resturile unor specii care prezintă atît frecvența, cît și abundența ridicată.

2. În timpul primăverii, caracuda consumă în special copepode, cladocere și larve de chironomide; vara, la acestea se adaugă moluște, ostracode și detritus vegetal; toamna se hrănește cu unele specii de cladocere, ostracode, copepode și larve de chironomide, iar iarna nutriția încetează.

3. Rezultatele pescuitului industrial și valorile ridicate ale indicilor de umplere a intestinului și de îngrășare a corpului arată că în complexul de bălți Crapina — Jijila caracuda valorifică bine baza trofică.

## BIBLIOGRAFIE


1. Antipa Gr., Publ. fondului „V. Adamachi", 1909, **16**.
2. Antonescu C. S., *Peștii apelor R. P. R.*, Edit. științifică, București, 1957.
3. Bănărescu P., *Pisces — Osteichthyes, Fauna R. P. R.*, Edit. Acad. R. P. R., București, 1964.
4. Botnariuc N., Bul. științ. Acad. R. P. R., Secțiunea de șt. biol., agron., geol. și geogr. 1954, *2*, 739—752.
5. Botnariuc N., Anastasiu C. și Damian A., Com. Acad. R. P. R., 1956, **6**, *5*, 669—673.
6. Botnariuc N., Damian A., Anastasiu C. și Spătaru P., Bul. științ. Acad. R. P. R., Secția de biol. și șt. agron. (Seria zoologie), 1957, **9**, *2*, 185—194.
7. Botnariuc N. a Spătaru P., Vestnik Československi Spocnosti Zoologicke, 1963, **27**, *2*, 130—146.
8. Cărăușu S., *Tratat de ichtiologie*, Edit. Acad. R. P. R., București, 1952.
9. Negrea Șt., Arch. Hydrobiol., 1966, *2*, supl. XXX, 115—160.
10. Nikolski G. V., *Ecologia peștilor*, Edit. Acad. R. P. R., București, 1962.
11. Spătaru P. și Șerbănescu Gh., Anal. Univ. Buc., 1962, **33**, 289—298.



*Facultatea de biologie,*
*Catedra de biologie.*


Primită în redacție la 20 decembrie 1966.

# ACȚIUNEA HORMONILOR SEXUALI ASUPRA ÎNCORPORĂRII *IN VITRO* A GLUCOZEI ÎN TIMUSUL ȘOBOLANILOR ALBI


DE

ACADEMICIAN EUGEN A. PORA, ALEXANDRU D. ABRAHAM și IOSIF MADAR


591(05)


Le testostérone augmente fortement l'utilisation du glucose *in vitro* par le thymus, le diaphragme et la rate. L'œstradiol montre une action similaire pour le thymus, mais l'utilisation du glucose est diminuée pour le diaphragme et la rate.
La progestérone diminue la consommation du glucose par le thymus et la rate et augmente cette même consommation par le diaphragme.
En ce qui concerne l'utilisation du glucose par les organes thymico-lymphatiques, on constate certaines actions antagonistes entre la testostérone et l'œstradiol d'une part et la progestérone de l'autre part.


Cu toate că acțiunea anabolizantă a hormonilor sexuali steroizi asupra metabolismului protidic a fost studiată temeinic, totuși posedăm puține date experimentale privind efectul lor asupra metabolismului glucidic.

Din rezultatele lui G. R. B a r t l e t t și colaboratori (3), Y. M o r i t a și A. M u n c k (16) reiese că tratamentul șobolanilor albi cu glicocorticoizi inhibă încorporarea *in vivo* a glucozei — $C^{14}$ în timusul șobolanilor, iar datele obținute de V. T o m a și colaboratori (22) arată că timusul în prezența hidrocortizonului are o capacitate redusă de a încorpora glucoza. Întrucît timusul este un organ „test", care reacționează prompt și foarte sensibil la administrarea hormonilor steroizi corticosuprarenali, am considerat necesară studierea acțiunii hormonilor sexuali, care sînt antagoniștii binecunoscuți ai acestora în ceea ce privește metabolismul protidic din țesutul muscular și la nivelul unor organe. Pentru compararea efectelor am studiat paralel și acțiunea hormonilor sexuali asupra încorporării glucozei în diafragma și splina de șobolan alb.

## MATERIAL ȘI METODĂ

În experiențele noastre am utilizat șobolani albi normali în greutate de 90—100 g. Sexul animalelor a fost ales după natura hormonilor steroizi; în cazul testosteronului (pur, Fluka), organele au provenit de la șobolani albi masculi, iar în cazul 17 -β-estradiolului (pur, Fluka) și progesteronului (pro anal., Syntex) de la animale femele.

Organele studiate au fost recoltate imediat după sacrificarea animalelor prin decapitare și tăiate în două părți simetrice. Hemiorganele astfel obținute au fost cîntărite la balanța analitică și incubate în cupe speciale la aparat Warburg, 90 min la temperatura de 37,6°C.

Ca mediu de incubare s-a utilizat plasma heparinizată, iar pentru compararea rezultatelor s-au efectuat experiențe și în ser Krebs-Henseleit cu bicarbonat (pH = 7,4). Ambele medii de incubare au conținut glucoză (pro anal., Merck) în concentrație finală de $1{,}6 \cdot 10^{-3}$ M. Mediul de incubare a organelor a fost barbotat la începutul experienței cu bioxid de carbon, iar atmosfera din cupe a fost înlocuită cu un amestec gazos de oxigen (95 %) și bioxid de carbon (5 %). Înainte și după incubare, cantitatea de glucoză din mediu a fost determinată spectrofotometric la 660 µm după metoda lui N. Nelson (17).

În fiecare caz, hemiorganele simetrice au servit drept martori pentru consumul bazal de glucoză. Rezultatele au fost exprimate prin diferențele de consum de glucoză dintre hemiorganele tratate și martore, obținute de la același animal. În mediul de incubare a hemiorganelor tratate, concentrația finală a hormonilor a fost egală cu $3 \cdot 10^{-4}$ M.

Calcularea rezultatelor s-a făcut utilizînd formula:

$$\pm\alpha = \frac{\sum_{i=1}^{n}(T_i - M_i)}{t.G.n.} \text{ [în } \mu\text{M (g) h]} \qquad (1)$$

unde α este diferența de consum de glucoză dintre hemiorganele tratate ($T_i$) și martore ($M_i$) totul raportat la un gram de țesut proaspăt și oră, $t$ — timpul de incubare în ore, iar $G$ — greutatea hemiorganului în grame. Diferențele procentuale medii (D %) ale rezultatelor obținute au fost calculate pe baza consumului bazal de glucoză al hemiorganelor simetrice martore. Rezultatele au fost evaluate statistic prin metoda perechilor (21).

## REZULTATE

Studiind influența diferitelor medii de incubare asupra înglobării glucozei în anumite organe, conținînd $1{,}6 \cdot 10^{-3}$ și $4{,}8 \cdot 10^{-3}$M de glucoză, am constatat că aceasta nu exercită nici o acțiune asupra fenomenului studiat. Totodată am găsit că heparina în concentrații de 0,2 % nu modifică consumul glucozei. În unele cazuri am verificat conținutul în apă al organelor studiate înainte și după incubare, constatînd că acest conținut nu variază în mod semnificativ, ceea ce ne-a îndreptățit să credem că experiențele noastre nu au fost influențate de alți factori străini.

Din tabelul nr. 1 reiese că testosteronul stimulează puternic consumul de glucoză al timusului atît din plasmă, cît și din serul Krebs-Henseleit. Diafragma și splina înglobează o cantitate mult mai redusă de glucoză decît timusul sub acțiunea acestui hormon. Aceste rezultate par cu atît mai surprinzătoare, cu cît se știe să testosteronul are o acțiune timolitică puternică *in vivo* (6), (12), (13), (19).



*Tabelul nr. 1*

**Încorporarea glucozei în timusul, diafragma și splina de șobolan alb normal, în diferite condiții experimentale sub acțiunea hormonilor sexuali (rezultatele sînt exprimate în micromoli de glucoză pe oră, raportate pe 1 g de țesut proaspăt)**

| Hormon | Timus | | | Diafragmă | | | Splină | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | α ± ES | D % | P | α±ES | D % | P | α±ES | D % | P |
| **a. Mediul de incubare: plasma** | | | | | | | | | |
| Testosteron | +13,41 ±2,83 (12) | +159,6 | <0.01 | +1,87 ±0,43 (14) | +18,9 | <0.01 | +2,33 ±0,92 (8) | +28,7 | <0.05 |
| Estradiol | +4,77 ±0,61 (8) | +13,2 | <0.01 | −3,67 ±0,54 (10) | −37,2 | <0.01 | −3,20 ±0,44 (8) | −6,3 | <0.01 |
| Progesteron | −1,25 ±1,48 (14) | −18,7 | >0.05 | +1,60 ±0,92 (10) | +9,8 | >0.05 | −0,67 ±0,60 (8) | −4,7 | >0.05 |
| **b. Mediul de incubare: ser Krebs-Henseleit cu bicarbonat** | | | | | | | | | |
| Testosteron | +12,44 ±2,23 (18) | +184,1 | <0,01 | +2,22 ±0,43 (10) | +24,5 | <0.01 | +3,33 ±1,60 (8) | +12,2 | ~0.05 |
| Estradiol | +3,09 ±1,02 (12) | +39,0 | <0,01 | −6,60 ±0,90 (16) | −24,9 | <0.01 | −1,22 ±0,21 (8) | −9,8 | <0.01 |
| Progesteron | −4,09 ±1,38 (8) | −29,0 | <0,02 | +2,80 ±0,64 (12) | +14,9 | <0.01 | — — | | |

Estradiolul în concentrația utilizată crește ușor consumul de glucoză al timusului în ambele medii de incubare. În cazul diafragmei se observă o ușoară scădere, indiferent dacă hemiorganul era incubat în plasmă sau ser. Splina consumă o cantitate puțin mai redusă de glucoză sub acțiunea estradiolului, dar statistic semnificativă.

În aceste condiții experimentale, progesteronul scade utilizarea glucozei de către hemitimusurile din ambele medii de incubare. În cazul diafragmei se poate observa stimularea consumului de glucoză din ambele medii de incubare, în timp ce splina incubată în plasmă nu-și modifică semnificativ consumul de glucoză.

## DISCUȚII

S-a evidențiat un efect antagonist între insulină și hormonii glicocorticoizi în ceea ce privește utilizarea periferică a glucozei (3), (4), (18), (20), demonstrînd că insulina poate anihila acțiunea involutivă a hidro-

cortizonului *in vivo* asupra timusului de şobolan (15). Acest efect se explică, pe de o parte, prin faptul că insulina şi hormonii glicocorticoizi influenţează în mod diferit permeabilitatea membranelor celulare faţă de glucoză şi a metaboliţilor glucozei (4), (14), iar pe de altă parte prin modificarea anumitor procese metabolice intermediare în urma administrării acestor hormoni (8), (9), (10).

Se cunoaşte de asemenea că există un antagonism între hormonii glicocorticoizi şi steroizii sexuali. Rezultatele noastre pledează pentru acest mecanism, deoarece testosteronul şi estrogenii la nivelul timusului exercită o acţiune opusă hidrocortizonului, constatată *in vitro* de către unii dintre noi (15), (22).

Cu toate că *in vivo* hormonii sexuali posedă o acţiune timolitică, independent de acţiunea lor anabolizantă, rezultatele obţinute de noi arată că dintre hormonii studiaţi numai progesteronul acţionează în acelaşi sens, antiinsulinic, cu hidrocortizonul, avînd însă un efect cu mult mai redus.

Unii autori (11), (12) presupun că inhibarea periferică a consumului de glucoză s-ar atribui unei acţiuni inhibitorii a hormonilor corticosuprarenali asupra hexokinazei, enzimă implicată în transformarea catalitică a glucozei libere în glucozo-6-fosfat. Etapa aceasta cuprinde o reacţie importantă de reglare tocmai prin poziţia pe care o ocupă în ciclul transformărilor glucidice. Componenta de plecare fiind glucozo-6-fosfatul, viteza proceselor glicolitice ale oxidării totale şi ale ciclului pentozofosfatic, precum şi transformarea precursorilor glucidici în lipide sau aminoacizi depind în mare măsură de această reacţie. D. R. Drury (7) presupune că acţiunea inhibitorie a glicocorticoizilor asupra utilizării glucozei de către ţesuturile extrahepatice se poate pune în legătură cu acţiunea lor catabolică, exercitată asupra proteinelor tisulare. După părerea noastră progesteronul produce involuţia timusului, probabil, prin inhibarea proceselor de utilizare a glucozei şi prin acţiunea lui catabolică proteică, ceea ce este în concordanţă cu ipoteza susţinută de R. J. Dorfman şi A. S. Dorfman (6).

## CONCLUZII

1. Testosteronul stimulează foarte puternic înglobarea glucozei *in vitro* în timus, diafragmă şi splină, atît în mediul plasmatic, cît şi în serul Krebs-Henseleit, timusul reacţionînd în modul cel mai evident.

2. Estradiolul are o acţiune similară, dar mai slabă decît testosteronul, asupra consumului de glucoză al timusului; el micşorează însă acest proces la nivelul diafragmei şi splinei izolate.

3. Progesteronul scade consumul de glucoză al timusului şi splinei şi îl măreşte uşor în cazul diafragmei.

4. În privinţa înglobării glucozei de către organele timolimfatice se evidenţiază unele acţiuni antagoniste între hormonii sexuali: testosteronul şi estradiolul faţă de progesteron.



## BIBLIOGRAFIE


1. ABRAHAM A., Rev. roum. de Biol., Série de Zoologie, 1966, **11**, *3*, 183.
2. ABRAHAM A. et PORA E. A., Rev. roum. de Biochim., 1965, **8**, *2*, 141.
3. BARTLETT G. R., MORITA Y. a. MUNCK A., Nature, 1962, **196**, 897.
4. BARTLETT G. R., WICK A. N. a. MACKAY E. M., J. biol. Chem., 1949, **178**, 1 003.
5. DE BODO R. C., STEELE R., ALTSZULER N., DUNN A. a. BISHOP J. S., Recent Progr. Hormone Res., 1963, **19**, 445.
6. DORFMAN R. J. a. DORFMAN A. S., Endocrinology, 1961, **69**, *2*, 283.
7. DRURY D. R., in *Mechanism of action of steroid hormones*, de Villee C. A. a. Engel L. L., Pergamon Press, Oxford—Londra—New York—Paris, 1961.
8. EVANS T. R. a. OPIE L. H., Fed. Proc., 1962, **21**, 319.
9. EVANS T. R., OPIE L. H. a. RENOLD A. E., Amer. J. Physiol., 1963, **205**, 971.
10. ГЕНЕС С. Г., Усп. совр. биол., 1963, **55**, 277.
11. ИЛЬИН В. С. и ТИТОВА Г. В., Изв. Акад. наук Укр. ССР, 1959, **6**, 88.
12. ИЛЬИН В. С. и ТИТОВА Г. В., Докл. Акад. наук СССР, 1961, **141**, *1*, 227.
13. KOCHAKIAN C. D. a. HARRISON D. G., Endocrinology, 1962, **70**, 99.
14. KRAHL M. E., *The action of insulin on cells*, Acad. Press, New York—Londra, 1961.
15. MADAR I., *Contribuţii la studiul rolului cortico-suprarenalelor în metabolismul glucidic la şobolanii albi*, Teză, Cluj, 1966.
16. MORITA Y. a. MUNCK A., Biochim. biophys. Acta, 1964, **93**, *1*, 150.
17. NELSON N., J. biol. Chem., 1944, **153**, 375.
18. PARK C. R., VI Congr. Intern. Biochem., New York, 1964, Abstract IX, Bioenergetics, 711.
19. PORA E. A., ABRAHAM A. şi ROVENŢA E., Studia Univ. „Babeş-Bolyai" Cluj, seria biologie, 1967, **1**, 127.
20. RANDLE P. J. a. MORGAN H. H., *Vitamins a. Hormones*, New York, 1962, **20**, 199.
21. SLUŞANSCHI H., Rev. roum. de Biochim., 1965, **8**, *3*, 345.
22. TOMA V., PORA E. A. et MADAR I., Rev. roum. de Biol., Série de Zoologie, 1965, **10**, *1*, 39.


*Centrul de cercetări biologice Cluj.*

Primită în redacţie la 22 februarie 1967.

# VARIAŢIA RESPIRAŢIEI TISULARE ÎN BRANHII ŞI RINICHI, SUB ACŢIUNEA FACTORULUI OSMOTIC, LA SOMNUL PITIC (*AMEIURUS NEBULOSUS*)

DE

D. I. ROŞCA şi CORNELIA MĂRGINEANU

591(05)

L'introduction du poisson d'eau douce dans des solutions salines équilibrés (3 ; 6,5 ; 10 $^0/_{00}$) provoque une importante augmentation de la respiration tissulaire des branchies observable seulement au cours des premières heures d'adaptation (2 à 6 heures). La respiration tissulaire du rein est augmentée surtout dans la solution extérieure de 3 g $^0/_{00}$ et seulement au cours des deux premières heures. Le contenu en eau de ces tissus n'a changé dans aucune de nos expériences.

Influenţa factorului „salinitate" asupra unor procese fiziologice la peşti şi mai ales asupra dinamicii mediului lor interior, a fost mult cercetată în special de şcoala franceză a lui P. Portier (12), (13), (14) şi M. Fontaine (2), (3), (4), iar la noi în ţară de şcoala acad. E. Pora (1), (9), (10), (11).

Puţin studiată este variaţia intensităţii respiraţiei tisulare sub acţiunea factorului salin nu numai la peşti, ci în general la toate animalele acvatice.

Ţinînd seama de rolul important pe care-l joacă branhiile şi rinichii (6), (7), (14), (15) în fenomenele de schimb cu mediul exterior la teleosteenii dulcicoli, am studiat respiraţia tisulară a acestor organe în condiţii în care animalele se adaptează la viaţa în medii saline mai concentrate decît mediul lor natural — apa dulce.

În prezenta lucrare dăm rezultatele obţinute în cursul experienţelor asupra somnului pitic (*Ameiurus nebulosus*), specie dulcicolă, care preferă apele limpezi, puţin adînci, liniştite, cu fundul moale sau nisipos, bogate în vegetaţie.

## MATERIAL ŞI TEHNICĂ

Animalele au fost recoltate (din bazinele crescătoriei Cefa) în luna noiembrie şi apoi păstrate în bazine cu circuit continuu de apă, la temperatura de 10 — 12°C. Experimentarea s-a făcut în cursul lunilor decembrie-februarie pe indivizi cu o greutate medie de 120 g.

Modelul experimental a fost acela al aclimatizărilor bruște în soluții saline complexe (de tipul soluțiilor Allen), a căror concentrație totală a fost de 3, 6,5 și 10 g la litru, considerînd că soluția cu 6,5 g săruri la litru este aproape izotonică cu mediul intern al animalelor.

Respirația tisulară s-a determinat după metoda manometrică a lui Warburg, mediul respirator fiind soluția echilibrată Krebs-Ringer cu fosfat.

Cîte doi pești au fost menținuți în 15 l soluție salină maximum 48 de ore; determinări s-au făcut însă după 2, 6, 24 și 48 de ore de aclimatizare. După timpul stabilit, s-au scos rinichii și branhiile (la acestea din urmă s-au folosit numai foițele branhiale după îndepărtarea arcurilor branhiale), s-au omogenizat după zvîntarea pe hîrtie de filtru, iar omogenizatul s-a utilizat la determinările de respirație tisulară. Toate măsurătorile au fost făcute la temperatura de 21°C, la care s-au menținut și animalele în cursul aclimatizării.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Transferul peștilor din apa dulce în apa sărată determină o stricare a echilibrului osmotic staționar dintre mediul exterior și cel intern al animalelor, caracteristic vieții în mediul dulcicol natural.

După cum au arătat studiile lui M. Fontaine și O. Callamand (3) la crap și acelea ale lui B. M. Sharrat și colaboratori (16) la anghila de apă dulce, cea mai profundă schimbare în cursul unui astfel de transfer o suferă metabolismul apei.

J. Pequignot și A. Serfaty (8), experimentînd pe *Tinca tinca* și *Anguilla vulgaris* tînără, constată că după 5 zile de la transferul lor din apa dulce în apă sărată, cu 12 g la litru, se produce o ușoară creștere a proporției de apă în branhii concomitent cu mărirea însemnată a respirației tisulare hepatice. În rinichi și în branhii nu se produc modificări nici ale gradului de hidratare și nici ale respirației tisulare.

În experiențele noastre, la somnul pitic am găsit întotdeauna o mărire a respirației tisulare atît în branhii, cît și în rinichi, în primele mai accentuată (tabelul nr. 1). Din punct de vedere statistic însă, creșterile sînt semnificative în toate trei soluțiile saline numai după primele 2 ore de adaptare, iar în soluția izotonică — cu 6,5 g la litru — creșterea se menține semnificativă și după 6 ore în branhii; în rinichi, creșterile sînt doar aproape semnificative în primele 2 ore, după care devin clar nesemnificative. Pentru branhii, variațiile respirației tisulare sînt cele mai mari în soluția izotonică.

Trebuie să mai subliniem și faptul că, atunci cînd are loc creșterea respirației tisulare în cele două organe de schimb, conținutul lor în apă nu se modifică semnificativ.

Creșterile respirației tisulare în primele 2—6 ore de aclimatizare la factorul salin ne arată că acum și efortul de reechilibrare osmotică a mediului interior cu noul mediu exterior este intens; și schimbările în metabolismul general al animalului trebuie să fie mai însemnate în această etapă a procesului; la nivelul branhiilor în special, și mai atenuat la nivelul rinichilor, efortul metabolic crescut se reflectă și în creșterea enzimelor respirației aerobe.

S-ar putea considera că modificările de respirație tisulară în organele cercetate, numai din primele 2—6 ore, să fie în cea mai mare măsură urmarea unei reacții de stress prin acțiunea bruscă a factorului salin,



*Tabelul nr. 1*

**Variațiile procentuale ale respirației tisulare în branhii și rinichi în cursul adaptărilor bruște la factorul osmotic față de nivelul din apa dulce**

| Soluția salină folosită | Timpul de adaptare ore | Respirația tisulară ($mm^3O_2$/0,2 g în 60 min) | |
|---|---|---|---|
| | | branhii | rinichi |
| Allen 3 g/l | 2 | +25,00 % $0,10>P>0,05$ | +16,21 % $P=0,10$ |
| | 6 | +17,50 % $P>0,10$ | +2,70 % $P>0,10$ |
| | 24 | +5,00 % $P>0,10$ | −2,70 % $P>0,10$ |
| | 48 | +2,50 % $P>0,10$ | +2,70 % $P>0,10$ |
| Allen 6,5 g/l | 2 | +30,00 % $0,02>P>0,01$ | +10,81 % $P>0,10$ |
| | 6 | +25,00 % $0,10>P>0,05$ | +16,21 % $P>0,10$ |
| | 24 | +12,50 % $P>0,10$ | +7,50 % $P>0,10$ |
| | 48 | +10,00 % $P>0,10$ | +2,70 % $P>0,10$ |
| Allen 10 g/l | 2 | +27,50 % $0,10>P>0,05$ | +13,51 % $P>0,10$ |
| | 6 | +10,00 % $P>0,10$ | +5,40 % $P>0,10$ |
| | 24 | +10,00 % $P>0,10$ | +8,10 % $P>0,10$ |
| | 48 | +17,50 % $P>0,10$ | +2,70 % $P>0,10$ |

care ar fi apoi compensată chiar la 24 de ore; însă lipsa unui paralelism între comportamentul respirator al celor două organe, pe de o parte, și între acesta și concentrația mediului exterior, pe de altă parte, ne face să credem că este vorba de o mobilizare a mecanismelor osmoregulatoare, cu siguranță realizată în mod reflex compensator.

De asemenea creșterile semnificative ale respirației tisulare branhiale și renale numai în primele 2—6 ore de adaptare ne explică și neconcordanța rezultatelor noastre cu acelea obținute la *Tinca tinca* și *Anguilla vulgaris*, la care măsurătorile s-au făcut numai după un timp de adaptare lentă de 5—7 zile, cînd chiar și în experiențele noastre asupra somnului pitic (*Ameiurus nebulosus*) creșterile nu mai sînt semnificative.

## CONCLUZII

1. Transferul brusc al teleosteanului *Ameiurus nebulosus* din mediul natural dulcicol în medii cu o salinitate de 3, 6,5 și 10 g la litru determină o creștere statistic semnificativă a respirației tisulare branhiale numai în primele 2–6 ore de adaptare, după care creșterile devin nesemnificative; în rinichi, creșterea este semnificativă la 2 ore numai în soluția hipotonică de 3 g la litru.

2. În același timp nu se produc schimbări în gradul de hidratare a celor două organe.

## BIBLIOGRAFIE


1. DRILHON A. et PORA E. A., Ann. Physiol., 1936, *12*, 139.
2. FONTAINE M., C. R. Acad. Sci., 1930, *191*, 680–682.
3. FONTAINE M. et CALLAMAND O., C. R. Acad. Sci., 1946, *222*, 198.
4. FONTAINE M. et KOCH J. H., J. Physiol., 1950, *42*, 287–318.
5. GUEYLARD F., *De l'adaptation aux changements de salinité. Recherches biologiques et physicochimiques sur l'Epinoche*, Paris, 1924.
6. MAETZ J. et CAMPANINI G., J. Physiol., 1966, **58**, *2*, 248.
7. MOTAIS R. et MAETZ J., C. R. Acad. Sci., 1965, *261*, 532.
8. PEQUIGNOT J. et SERFATY A., Experientia, 1965, *21*, 227.
9. PORA E. A., Bul. Soc. șt. Cluj, 1937, *8*, 612.
10. — Bul. Soc. șt. Cluj, 1937, *8*, 618.
11. — Ann. Sci. Univ. Jassy, 1938, *24*, 319.
12. PORTIER P. et DUVAL M., C. R. Acad. Sci., 1922, *174*, 1 366.
13. — C. R. Acad. Sci., 1922, *175*, 324.
14. PORTIER PAUL, *Physiologie des animaux marins*, Flammarion, Paris, 1938.
15. RIPPLINGER J. et GOBIN M., J. Physiol., 1966, **58**, *2*, 260.
16. SHARRAT B. M., BELLAMY D. et JONES I., Comp. Biochem. Physiol., 1964, **11**, *1*, 34.


*Universitatea „Babeș-Bolyai" Cluj,*
*Catedra de fiziologie animală.*

Primită în redacție la 7 februarie 1967.

# INFLUENȚA UNOR GLUCIDE ASUPRA METABOLISMULUI ENERGETIC LA IEPURII DE CASĂ*

DE

GH. BURLACU, GH. NĂSTĂSESCU, C. VLĂDESCU și S. STANCU

591(05)

On a étudié l'influence des fourrages à teneur élevée en glucidiques et des glucides chez le lapin. On a constaté que les fourrages à teneur élevée en glucides (avoine et carottes) induisent une ADS de 35,4 p. 100 ; l'amidon, le glucose et le fructose ont une ADS de 6,81 p. 100 et respectivement 5,42 p. 100 ; 3,21 p. 100. Le bilan énergétique du lapin après l'ingestion de l'amidon pendant trois jours, indique une ADS peu importante (2,3 p. 100).
On peut conclure que les glucides purs ingérés tels quels sont métabolisés d'une manière différente par rapport aux fourrages à teneur élevée en glucides.

La iepuri, amidonul nu produce acțiune dinamică, deși hrana lor complexă, preponderent glucidică, provoacă o creștere a metabolismului energetic cu 12 pînă la 22% față de nivelul bazal, în funcție de cantitatea de alimente ingerate (2).

Pentru adîncirea studiului acestei probleme am reluat cercetarea influenței glucidelor asupra metabolismului energetic la iepuri. De data aceasta, pe lîngă cercetarea ADS a hranei obișnuite (ovăz, morcov) și a amidonului, am mai cercetat efectul glucozei și al fructozei. Concomitent am determinat glicemia și lipemia consecutive ingerării acestor substanțe nutritive. Am efectuat și studiul bilanțului energetic la iepuri după administrarea unor doze mari și repetate de amidon, care să poată permite evaluarea digestiei și asimilării glucidelor pure în comparație cu valorile determinate după administrarea rațiilor obișnuite de hrană ale iepurilor, cunoscute din literatură (8), (9).

## MATERIAL ȘI METODĂ

Au fost luați în studiu 10 iepuri în vîrstă de 2 ani, împărțiți în loturi de cîte 2, în greutate individuală medie de 2,8±0,350 kg. După o ajunare de 36 de ore, iepurilor li s-a determinat mai întîi metabolismul energetic bazal timp de 24 de ore, apoi li s-au administrat substanțele nutri-

* Lucrare prezentată la prima Sesiune de fiziologie, Cluj, 25–28 mai 1965.

tive (rația de hrană sau substanțele glucidice pure), după care metabolismul energetic a mai fost cercetat timp de 48 de ore, adică pînă la revenirea cîtului respirator la valoarea bazală.

Rația de hrană cercetată, constituită din morcovi și ovăz, a fost administrată la discreție timp de 3 ore după determinarea metabolismului bazal. În aceste condiții, iepurii au consumat alimente evaluate la circa 95 kcal pe individ. Amidonul, glucoza și fructoza au fost introduse cu sonda direct în stomac, în cantitate de cîte 40 g pe individ.

În timpul cercetării bilanțului energetic s-au administrat zilnic 80 g amidon unui iepure, în două porții de cîte 40 g dimineața și seara, timp de 3 zile.

Glicemia și lipemia au fost determinate mai întîi în condiții bazale și apoi după administrarea substanțelor nutritive la 4, 12 și 24 de ore, adică pe perioada înregistrării creșterii metabolismului. Glicemia a fost determinată după metoda Hagedorn—Jensen, iar lipemia după metoda Swahn.

## REZULTATELE OBȚINUTE

### 1. Metabolismul energetic

a. *După administrarea rației de hrană* (morcovi, ovăz) s-a constatat o creștere a metabolismului energetic pe o perioadă medie de 24 de ore, cu un maxim în primele 4 ore după ingerarea hranei (fig. 1). Raportată la cantitatea de energie a substanței ingerate, ADS a avut o valoare medie de 35,4% cal (P<0,01). QR a crescut evident, mai ales în primele ore după administrarea hranei, însă a continuat să aibă valori superioare celor bazale pe o perioadă mai mare decît cea în care s-au înregistrat calorii extrabazale (fig. 1). Nu s-au constatat variații semnificative ale glicemiei și lipemiei după ingerarea hranei.

b. *După administrarea amidonului* s-a înregistrat o ușoară creștere a metabolismului energetic pe o perioadă medie de 24 de ore. ADS a amidonului ingerat a fost însă de numai 6,81%, dar suficient de semnificativă (P<0,05) (fig. 2). QR a crescut mai mult decît după administrarea rației de furaje și a revenit la valori apropiate de cea bazală abia după 48 de ore. Glicemia și lipemia au rămas practic nemodificate, manifestînd chiar o ușoară descreștere după administrarea amidonului.

c. *Glucoza și fructoza* au avut, în general, un efect asemănător cu cel al amidonului în ceea ce privește modificarea metabolismului energetic și lipemia. Astfel, ADS raportată la 100 cal substanță ingerată a fost de 5,42% cal la glucoză și 3,21% cal la fructoză (fig. 3 și 4), iar lipemia s-a păstrat la nivel bazal după administrarea acestor glucide. QR a crescut însă la valori mai mari (apropiate de 1) și pe o perioadă mai îndelungată după administrarea acestor monozaharide în comparație cu amidonul, iar glicemia a crescut în special în primele 4 ore cu peste 50%.

### 2. Bilanțul energetic după administrarea amidonului

Administrarea amidonului în cantități mari timp de 3 zile a provocat mai întîi o creștere a metabolismului energetic în primele 2 zile, urmată apoi de o scădere (fig. 5). S-a observat că evoluția QR urmează o curbă cu valori invers proporționale față de cele ale metabolismului energetic. Bilanțul energetic determinat pe o perioadă de 6 zile (adică atît timp cît a durat metabolismul amidonului administrat în primele 3 zile din această perioadă) a avut o valoare negativă (fig. 5).



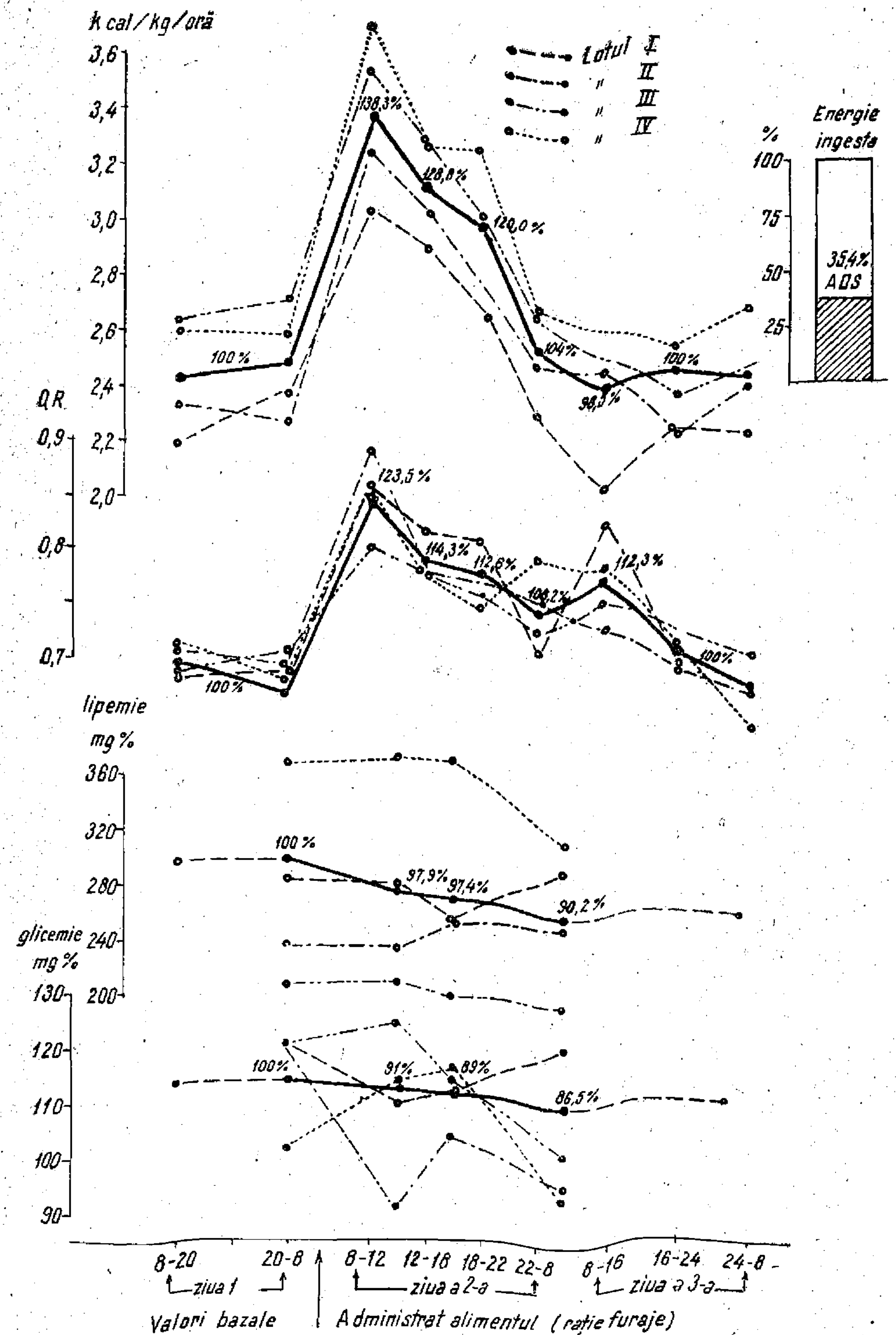



Fig. 1. — Metabolismul energetic, QR, lipemia și glicemia după administrarea rației de furaje.

— c. 5274

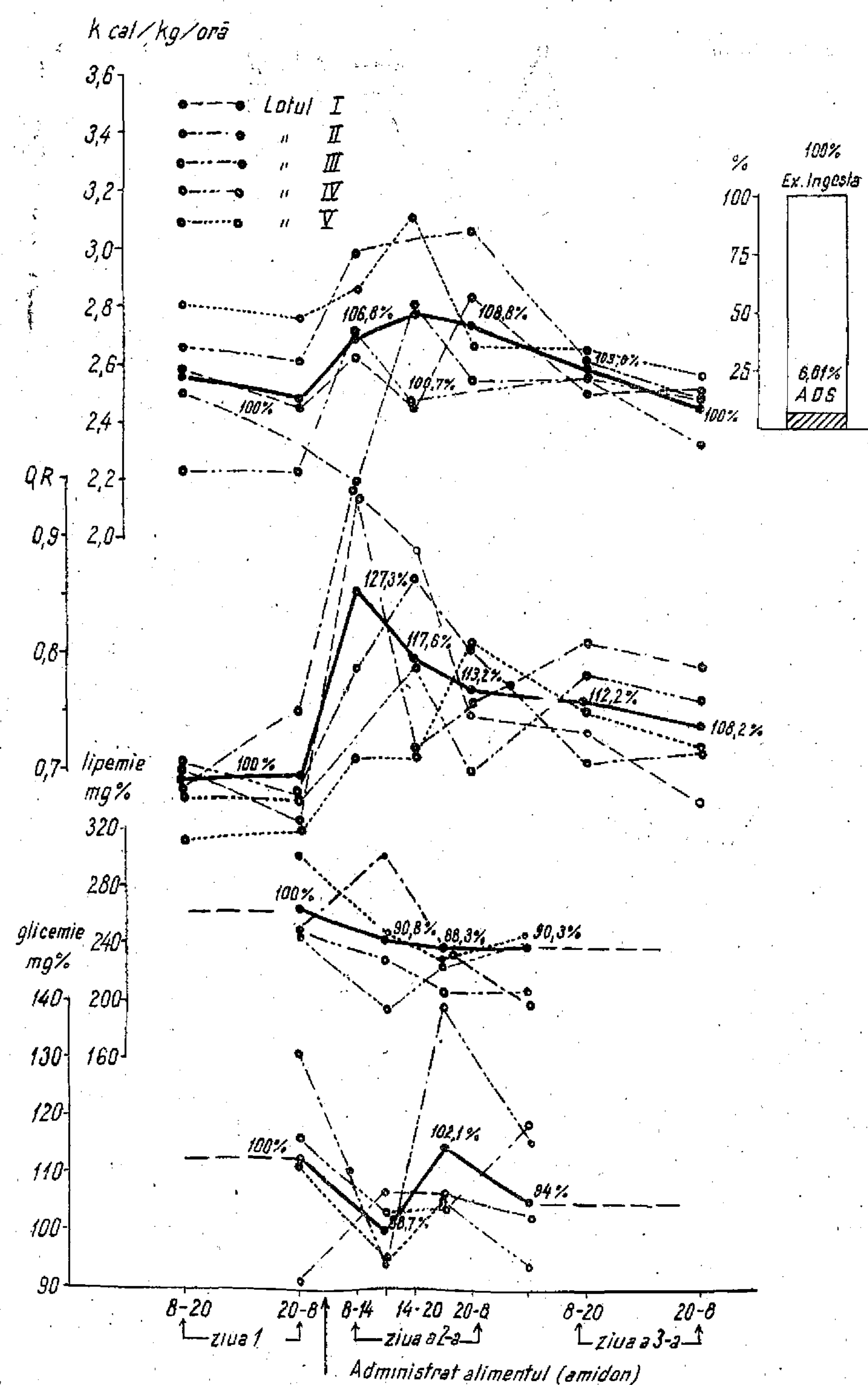



Fig. 2. — Metabolismul energetic, QR, lipemia şi glicemia după administrarea amidonului.



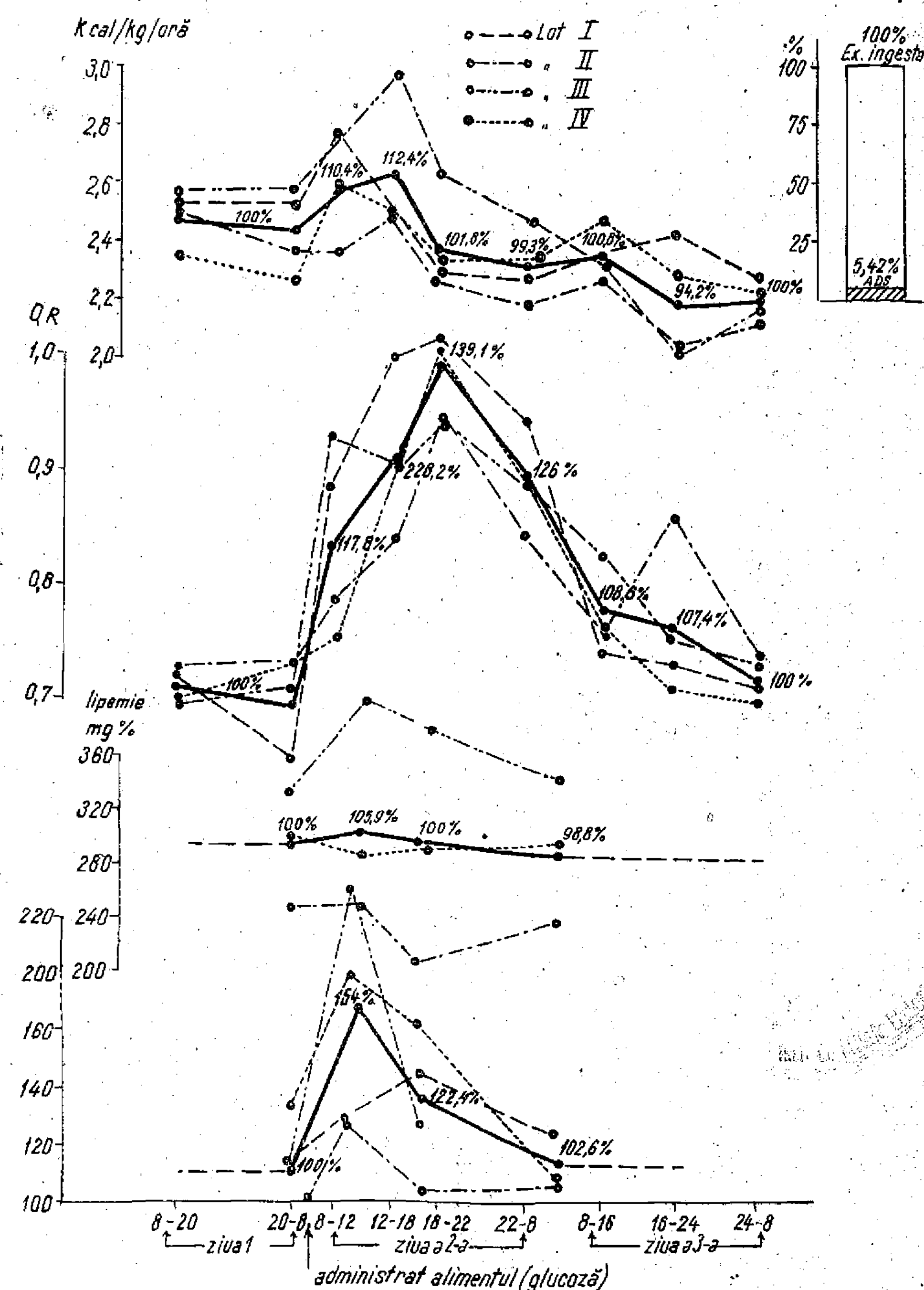



Fig. 3. — Metabolismul energetic, QR, lipemia şi glicemia după administrarea glucozei.

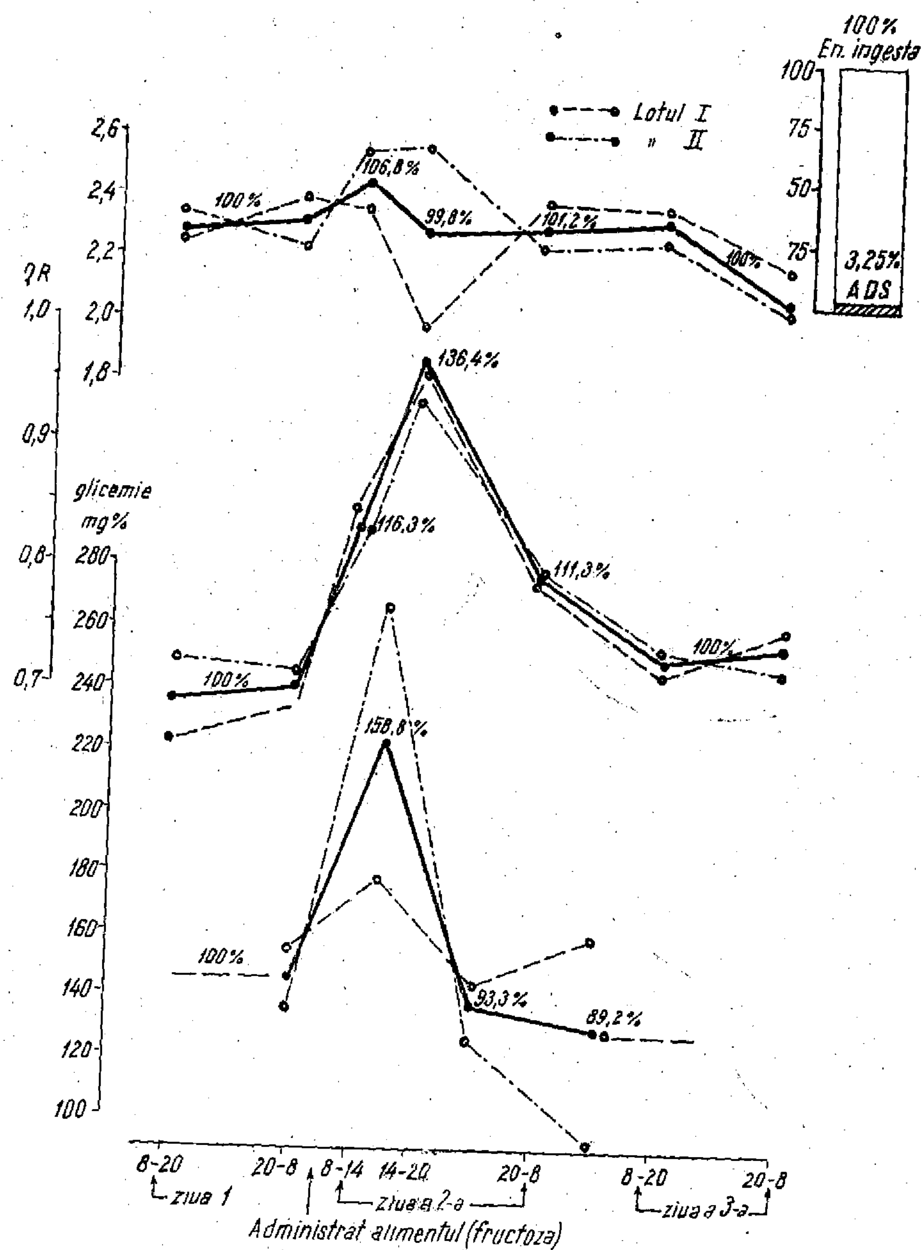



Fig. 4. — Metabolismul energetic, QR și glicemia după administrarea fructozei.



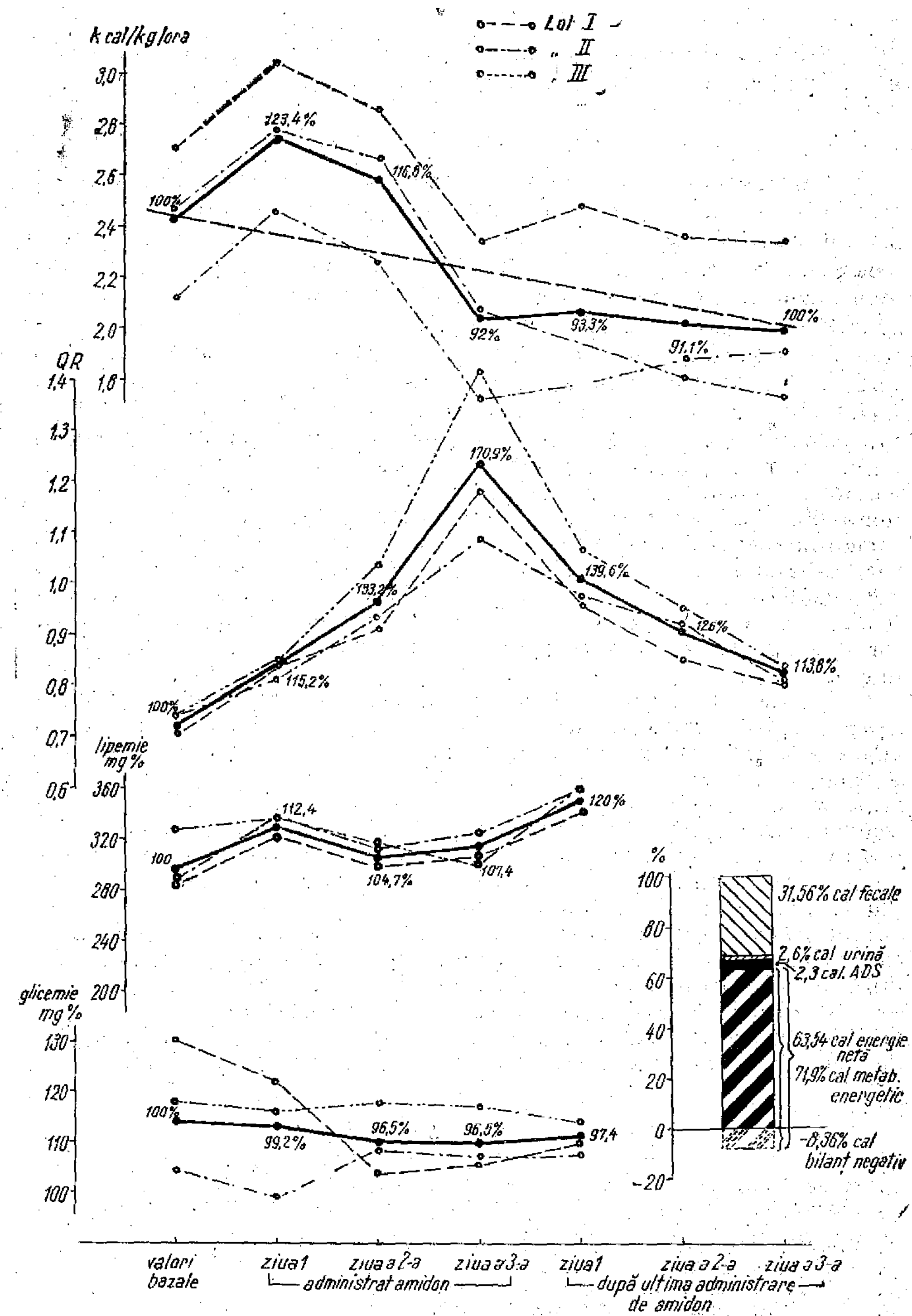



Fig. 5. — Bilanțul energetic după administrarea amidonului.

Glicemia şi lipemia, pe perioada determinării metabolismului energetic, au rămas la valori cvasiconstante faţă de nivelul bazal.

## DISCUŢIA REZULTATELOR

Valoarea mare a ADS a furajelor preponderent glucidice, consemnată mai întîi de Th. Cahn şi J. Houget (3), (4), (5), (6), (7), printr-o serie de lucrări apărute relativ recent, a fost explicată de către aceştia ca o consecinţă a conversiunii glucidelor în lipide (proces considerat puternic exotermic), dată fiind presupusa incapacitate a iepurilor de a stoca glucidele ca rezerve. Din cercetarea bilanţului energetic după administrarea amidonului, am constatat însă că fenomenul conversiunii glucidelor în lipide marcat de QR supraunitar nu corespunde unor valori superioare ale metabolismului energetic, ci dimpotrivă. Deci ipoteza după care ADS a furajelor preponderent glucidice se datoreşte proceselor de conversiune a glucidelor în lipide nu concordă cu evoluţia QR determinat concomitent cu metabolismul. În lucrarea noastră nu s-a constatat totuşi nici o creştere notabilă a glicemiei după administrarea substanţelor glucidice (cu excepţia monozaharidelor). Acest fapt ne sugerează ipoteza că substanţele glucidice (polizaharide) suferă în tractusul digestiv o serie de procese exergonice fermentative pînă la nivelul acizilor graşi volatili, a căror absorbţie, probabil, constituie şi la iepuri, ca şi la animalele rumegătoare (1), (10), (11), forma principală de pătrundere în circuitul sanguin a substanţelor energetice.

Nu ne este clară cauza apariţiei unei ADS superioare după administrarea furajelor preponderent glucidice în raport cu lipsa sau mica valoare a acesteia, înregistrată după administrarea glucidelor pure. Dacă admitem existenţa unor procese de fermentare a glucidelor pînă la nivelul acizilor graşi volatili în tractusul digestiv ca fiind sursă a ADS a furajelor preponderent glucidice, nu putem explica de ce metabolizarea amidonului pur nu provoacă aceeaşi creştere a ADS. Mai avem de notat faptul că K. Nehring şi colaboratori (8) au obţinut la iepuri valori ADS superioare (25–30 %) după administrarea glucidelor pure, însă cînd acestea au fost administrate ca suplimente la raţii obişnuite de brană. Aceasta înseamnă că glucidele se asimilează în mod diferit, cu bilanţuri termodinamice diferite, în funcţie de modul lor de administrare.

*Concluzii.* Glucidele pure se metabolizează la iepuri în mod diferit faţă de furajele preponderent glucidice şi, de asemenea, diferit în funcţie de modul lor de administrare, separat sau în amestec cu alte furaje.

## BIBLIOGRAFIE

1. Azimov G. I., Anal. rom. sov., seria zool. şi med. veter., 1956, *2*, 35–51.
2. Burlacu G., Năstăsescu Gh., Corcău M., Schuster R. et Merer E., Rev. roum. de Biol., Série de Zoologie, 1965, **10**, *3*, 177–181.
3. Cahn Th. et Houget J., Arch. Sci. Physiol., 1955, **9**, 141–168.
4. — Journ. de Physiol., 1956, **48**, 427–430.
5. — C. R. Acad. Sci., 1956, **234**, 407–409.
6. — C. R. Acad. Sci., 1960, **250**, 200–202.
7. — C. R. Acad. Sci., 1960, **251**, 452–454.



8. Nehring K., Jentsch W. u. Schiemann R., Arch. für Tierernährung, 1961, **11**, 233–264.
9. Nehring K., Hoffman L. u. Schiemann R., Arch. für Tierernährung, 1959, **9**, *2–3*, 85.
10. Orth A. u. Haufmann W., *Die Verdauung im Pansen und ihre Bedeutung für die Fütterung der Wiederkäuer*, Paul Parey, Hamburg şi Berlin, 1961, 19–25.
11. Popov I. S., *Alimentaţia animalelor domestice*, Edit. de stat, Bucureşti, 1950, 48.

*Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,*
*Sectorul de metabolism animal.*

# CERCETĂRI COMPARATIVE ASUPRA CONSUMULUI DE OXIGEN, NUMĂRULUI DE HEMATII ŞI CANTITĂŢII DE HEMOGLOBINĂ LA *CLETHRIONOMYS GLAREOLUS* ŞI *APODEMUS SYLVATICUS*

DE

NICULINA VIŞINESCU

591(05)

As it results from comparative research, the number of erythrocytes and the amount of haemoglobin are increased in *Clethrionomys glareolus* in comparison with *Apodemus silvaticus*. This fact could be a cause of the various biological differences between these species. In all seasons the parallelism between oxygen consumption and hematological indexes is obvious.

Studiind particularităţile termoreglării şi ale metabolismului energetic la cîteva specii de micromamifere sălbatice şi de laborator în diferite perioade ale anului, am constatat, pe lîngă existenţa unor diferenţe specifice, şi însemnate variaţii sezoniere (10), (11), (12), (13).

Intensitatea proceselor energetice este condiţionată de diferiţi factori externi şi interni. Ca urmare a acţiunii acestora, se produc variaţii corespunzătoare ale consumului de oxigen şi ale mijloacelor de transport al lor, deci ale numărului de hematii şi ale cantităţii de hemoglobină din sînge, fapt constatat de către unii cercetători la păsări şi mamifere (4), (5), (6), (7).

În lucrarea de faţă prezentăm rezultatele cercetărilor noastre privitoare la modul în care se manifestă aceste corelaţii în diferite perioade ale anului la unele specii de micromamifere sălbatice.

## MATERIAL ŞI METODĂ

Cercetările au fost efectuate pe un număr de 205 exemplare de *Clethrionomys glareolus* şi pe 212 exemplare de *Apodemus sylvaticus* în perioada 1963–1965.

Animalele au fost capturate în lizieră şi în pădurile din jurul localităţii Sinaia, Masivul Bucegi. După capturare au fost ţinute în condiţii de laborator timp de 3–5 zile.

Consumul de oxigen s-a determinat după metoda folosită de noi în lucrări anterioare (11). Toate probele au fost făcute la 22 – 23°C.

Prizele de sînge s-au luat din inimă prin sacrificarea animalului.

Numărul de hematii şi conţinutul de hemoglobină s-au determinat cu ajutorul unui eritrohemometru fotoelectric.

## REZULTATELE OBŢINUTE ŞI DISCUŢIA LOR

În graficele din figurile 1–3 prezentăm datele cercetărilor efectuate.

La *Clethrionomys glareolus*, consumul de oxigen prezintă oscilaţii, înregistrîndu-se astfel o creştere semnificativă primăvara faţă de media anuală. Vara şi iarna, consumul de oxigen este minim, valorile medii nedepăşind 62,3 ± 4,3 $O_2$ $cm^3$ /kg (fig. 1). Se remarcă de asemenea o scădere a activităţii în special în timpul iernii. Legătura dintre activitate şi metabolismul energetic a fost observată de noi în lucrări anterioare (13).

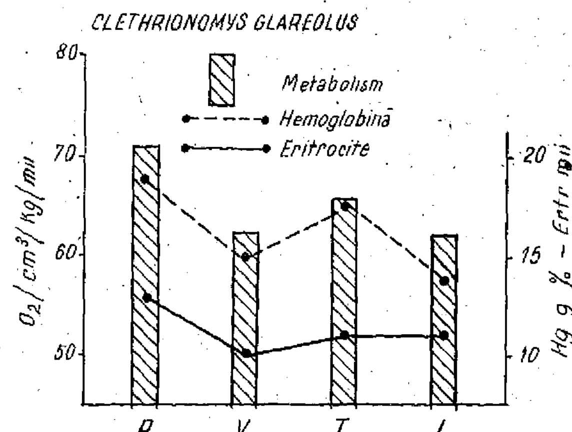



Fig. 1. – Valorile medii ale consumului de oxigen, ale numărului de hematii şi ale cantităţii de hemoglobină la *Clethrionomys glareolus* în diferite perioade ale anului.

În privinţa indicilor hematologici se constată următoarele: valoarea medie anuală a hematiilor la această specie reprezintă 11,9 mil./$mm^3$. Oscilaţiile individuale sînt cuprinse între 9,2 şi 14,3 mil. Deosebiri semnificative între masculi şi femele nu s-au înregistrat. Primăvara, numărul de hematii atinge valorile maxime. Cantitatea de hemoglobină reprezintă 16,3 ± 0,8 g%. La masculi s-au observat valori mai crescute în comparaţie cu femelele. O diferenţă mai pronunţată în acest sens se înscrie toamna. În decursul anotimpurilor, cantitatea de hemoglobină prezintă oscilaţii în sensul că primăvara valorile medii ale acestui indice sînt mai crescute decît vara şi iarna.

La *Apodemus sylvaticus*, valorile medii ale consumului de oxigen prezintă variaţii sezoniere, exprimate printr-o creştere a consumului de oxigen primăvara şi toamna faţă de cel din iarnă (fig. 2).

Din figura 2, se desprind următoarele: valoarea medie anuală a numărului de hematii la această specie este de 10,3 mil./$mm^3$. Oscilaţiile individuale sînt cuprinse între 9,6 şi 13 mil. la ambele sexe.

Cantitatea de hemoglobină reprezintă 13,3 ± 0,70 g%. Ca şi în cazul hematiilor, se observă oscilaţii însemnate ale cantităţii de hemoglobină, cuprinse între 10,7 şi 16,1 g%.

Nivelul cel mai crescut al acestui indice se constată primăvara.

Comparînd valorile medii ale numărului de hematii şi ale cantităţii de hemoglobină cu valoarea consumului de oxigen la cele două specii, se



observă, pe lîngă ritmicitatea sezonieră, şi un paralelism evident al acestor procese.

Rezultatele prezentate în figura 3 arată că, în general, la *Clethrionomys glareolus* sîngele este mai bogat în hematii şi hemoglobină, iar metabolismul mai intens în comparaţie cu *Apodemus sylvaticus*.

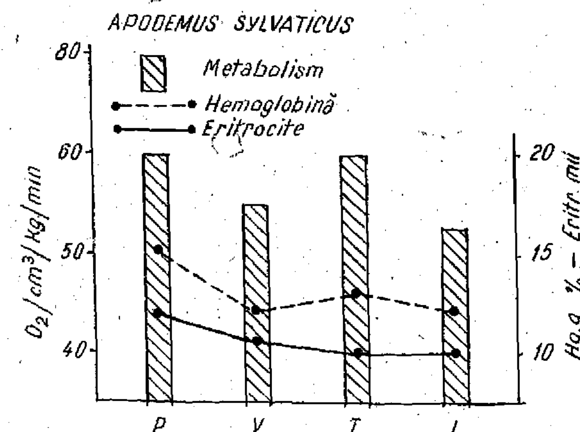



Fig. 2. – Valorile medii ale consumului de oxigen, ale numărului de hematii şi ale cantităţii de hemoglobină la *Apodemus sylvaticus*.

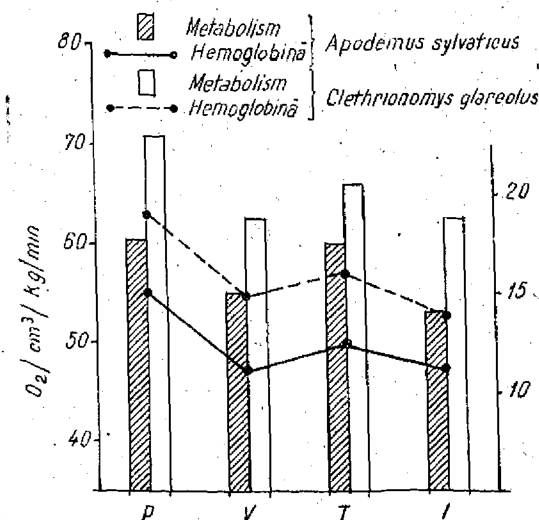



Fig. 3. – Evoluţia consumului de oxigen şi a cantităţii de hemoglobină la cele două specii de animale luate în studiu.

Deosebirile semnalate se menţin în toate sezoanele în aceleaşi limite.

Valorile mai mici privind consumul de oxigen paralel cu numărul de hematii şi cantitatea de hemoglobină trebuie atribuite particularităţilor lor biologice atît de diferite.

Ritmul polifazic al metabolismului energetic, ca şi activitatea mult mai crescută la *Clethrionomys glareolus*, influenţează probabil variaţiile sezoniere semnalate. Reglarea acestor procese nu este însă suficient cunoscută.

## CONCLUZII

1. La *Clethrionomys glareolus*, numărul de hematii şi cantitatea de hemoglobină sînt mai crescute faţă de *Apodemus sylvaticus*. Această creştere se datoreşte probabil nivelului metabolic diferit al celor două specii.

2. Hematiile şi hemoglobina prezintă variaţii în sensul că primăvara şi toamna se observă o creştere a lor în comparaţie cu restul anotimpurilor.

3. Prin compararea indicilor hematologici cu valorile consumului de oxigen se observă un paralelism evident.

## BIBLIOGRAFIE

1. HELENE M., Nature, 1960, **188**, *4746*, 212–214.
2. LEWIS L., Mammalis, 1965, **205**, *4970*, 481.
3. КАЛАБУХОВ Н., Усп. совр. биол., 1940, **13**, *3*.
4. КОРЖУЕВ П., Труды инст. морф. жив. им. Северцова, 1962, **41**, *5*.
5. — *Гемоглобин. Сравнительная физиология и биохимия*, Изд. Наука. Москва, 1964.
6. KUNICA-GOLDFINGER, Acta theriologica, 1964, **9**, 149.
7. PINTORP P., Acta haemat., 1957, **17**, *122*.
8. RALEWSKAIA T. C. R., C. R. Soc. Biol., 1953, **147**, 1 981.
9. ШИЛОВА Т., ДАН СССР., 1949, *54*, 144.
10. VIŞINESCU N., St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1962, **XIV**, *1*, 7–16.
11. — Rev. roum. de Biol., Série de Zoologie, 1965, **10**, *4*, 249–255.
12. — Rev. roum. de Biol., Série de Zoologie, 1965, **10**, *3*, 183, 189.
13. ВИШИНЕСКУ Н., *Суточная и сезонная ритмика химической терморегляции некоторых видов грызунов в Румынии*, Москва, 1966.

*Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,*
*Secţia de fiziologie animală.*

Primită în redacţie la 14 ianuarie 1967.

# STUDIUL IMUNOCHIMIC AL PROTEINELOR SERICE LA UNELE RUMEGĂTOARE (OVINE, BOVINE)

DE

D. POPOVICI şi GALINA JURENCOVA

**591(05)**

A l'aide de l'électrophorèse en gel d'amidon ainsi que de l'immunoélectrophorèse en gel d'agar on a caractérisé les protéines sériques chez les bovidés et ovidés du point de vue de leur mobilité électrophorétique et de leurs propriétés antigéniques.

On a constaté par les réactions de croisements l'existence d'un haut degré de parenté antigénique entre les fractions sériques homologues et les deux espèces. En même temps, en dehors des fractions apparentées, certaines fractions protéiques ou groupements moléculaires possèdent la spécificité antigénique de l'espèce.

Caracterizarea proteinelor serice la rumegătoare din punctul de vedere al proprietăţilor lor chimice şi funcţionale a constituit în ultimii ani obiectul a numeroase studii (4), (5), (7). O atenţie deosebită a fost acordată fracţiunilor γ-globulinice, dat fiind rolul lor în reacţiile de apărare a organismului (6), (8), (14). Mai puţin au fost studiate însă sub aspect imunochimic celelalte fracţiuni proteice, fapt care îngrădeşte posibilitatea de analiză a gradului de înrudire serologică dintre specii şi a polimorfismului proteic.

În lucrarea de faţă prezentăm rezultatele studiilor noastre privind analiza electroforetică şi imunoelectroforetică a proteinelor serice la bovine şi ovine, precum şi relaţiile de antigenitate dintre ele.

## MATERIAL ŞI METODĂ

Probele de sînge pentru analize au fost recoltate de la vaci din rasa Brună românească şi de la oi din rasele Merinos şi Ţigaie. După exprimarea serului, acesta a fost centrifugat la 3 000 t/min timp de 15 min. Serul obţinut în acest fel, în cazul cînd nu a fost supus imediat analizei, a fost înfiolat şi păstrat la temperatura de – 20° C pînă în momentul utilizării lui pentru analiză.

Fracţionarea proteinelor serice s-a făcut cu o soluţie de sulfat de amoniu (1,39M) după metoda descrisă de E. J. Chon şi colaboratori (2).

S-au efectuat analize electroforetice și imunoelectroforetice atît ale serurilor individuale, cît și ale amestecurilor de seruri provenite de la animale din cadrul aceleiași specii.

Absorbția serurilor imune cu serul omolog sau eterolog s-a făcut după tehnica descrisă de C. Wadsworth (17).

Pentru identificarea haptoglobinelor s-a folosit un colorant pe bază de benzidin (0,8 g benzidin, 400 ml apă distilată, 2 ml acid acetic glacial și 0,46 ml 30 % perhidrol). Fracțiunile lipoproteice au fost identificate prin colorare cu negru de Sudan (1 g colorant la 1 000 ml soluție alcoolică 60 %), iar colorarea proteinelor, atît în electroforeza pe gel de amidon, cît și în cazul imunoelectroforezei, s-a făcut cu amido-negru (3) după tehnicile cunoscute.

Electroforeza în gel de amidon a fost făcută după metoda descrisă de O. Smithes (15), folosind în cuvele cu electrozi un tampon borat (0,30 M acid boric și 0,06 M hidroxid de sodiu), iar pentru pregătirea gelului un tampon tris (0,076 M tris-hydroxymetylaminometan și 0,005 M acid citric). Amidonul din cartof utilizat pentru pregătirea gelului a fost în prealabil hidrolizat cu un amestec de acetonă (495 ml) și acid clorhidric concentrat (5 ml) la temperatura de 37°C timp de 1 oră și 15 min prin agitare continuă. După hidroliză, celelalte operații legate de spălare și deshidratarea amidonului au fost efectuate după indicațiile metodologice date de M. D. Paulik (10). Electroforeza a fost efectuată timp de 18 ore folosind un curent electric de 8,8 V pe cm.

Imunoelectroforeza a fost efectuată după tehnica descrisă de J. J. Scheidegger (13). Serurile imune pentru imunoelectroforeză au fost obținute prin hiperimunizarea iepurilor cu un amestec de ser de vacă (pentru serul imun antibovin) și cu un amestec de ser de oaie (pentru serul imun antiovin). Serurile imune au fost conservate la fel ca și serurile antigen la temperatura de − 20°C și dezghețate o singură dată în momentul utilizării.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

După cum s-a subliniat în lucrările noastre anterioare și în ale altor autori (8), (11), (12), serul imun antibovin pune în evidență în serul omolog trei fracțiuni proteice în zona γ-globulinelor, care formează trei arcuri de precipitare prelungite spre catod. Folosind nomenclatura adoptată pentru proteinele serului uman, aceste trei fracțiuni corespund fracțiunilor γG γM și γA (fig. 1). După cum se vede din figura 1, liniile de precipitare ale acestor fracțiuni se întind din apropierea bazinului cu antigen, adică din zona γ-globulinelor, și pînă în apropierea catodului. Totodată este evident că proprietățile antigenice și constanta lor de difuzie sînt diferite, ele formînd trei linii de precipitare bine diferențiate, deși linia fracțiunii γA se desprinde din linia fracțiunii γG. Din analiza imunoelectroforetică a serurilor individuale rezultă că în această zonă mai pot apărea și alte linii de precipitare, a căror apartenență în grupa γ-globulinelor nu a fost dovedită decît prin metoda imunoelectroforetică. Trebuie menționat și faptul că adesea vîrful catodic al arcurilor de precipitare a fracțiunilor γM și γA este scindat. Acest fenomen nu poate fi pus pe seama proprietăților deosebite ale serurilor imune folosite, deoarece ele apar și în cazul utilizării mai multor seruri imune. Totodată, analiza serurilor imediat după recoltarea lor ne permite să admitem că apariția unor noi linii de precipitare, precum și scindarea spre capătul catodic a γA- și γM-globulinelor se datoresc caracteristicilor imunochimice deosebite ale acestor fracțiuni. Cu toate că precipitarea cu sulfat de amoniu nu a permis obținerea unor fracțiuni proteice individualizate, totuși componentul principal în cazul γ-globulinelor îl reprezintă fracțiunile γ M, γ A, γ G (fig. 2, *b*).



Dintre γ-globulinele amintite, în fracțiunea euglobulinelor sau aflat numai moleculele din γG-globuline, fapt demonstrat de arcul de precipitare format de acestea cu serul imun omolog.

În zona β-globulinelor se formează cel puțin patru arcuri de precipitare. Unul dintre acestea a fost identificat ca o haptoglobină care, după electroforeză, dă o colorație specifică cu benzidin. Prezența haptoglobinelor în zona β-globulinelor a fost mult timp contestată, însă, după cercetările efectuate de M. P. Tombs (16) și alți autori pe serul sanguin uman, acest fapt nu mai poate fi pus la îndoială.

La indivizii la care în serul sanguin hemolizat poate fi pusă în evidență această haptoglobină, ea apare în spectrul imunoelectroforetic în apropierea catodului imediat după arcurile de precipitare ale γ-globulinelor și se prelungește spre anod pînă în regiunea $\alpha_1$-globulinelor. Alte două haptoglobine au fost puse în evidență în zonele $\alpha_1$-și $\alpha_2$-globulinice (fig. 3). Deși indivizii de la care proveneau serurile posedau diferite tipuri de hemoglobină, nu s-a putut constata vreo legătură între numărul fracțiunilor haptoglobinice și tipurile de hemoglobină. În imunoelectroforegrama din figura 3 a fost utilizat serul de la un animal cu tipul de hemoglobină A și de la un altul cu tipul de hemoglobină B. În primul caz se formează trei linii de precipitare, care se colorează cu benzidin, iar în al doilea caz numai două. În cercetările noastre s-au constatat însă și cazuri inverse, cînd serul indivizilor cu tipul de hemoglobină B a avut trei haptoglobine, iar serul indivizilor cu tipul de hemoglobină A numai două. Așa cum s-a semnalat și în lucrările lui O. Smithes (15), nu există specificitate în capacitatea de unire a haptoglobinelor cu diferite tipuri de hemoglobină.

În zona α-globulinelor (fig. 1) constatăm prezența mai multor arcuri de precipitare.

Din cercetările efectuate de I. K. Jensen (7) rezultă că unele linii de precipitare care apar în această zonă sînt lipoproteine, fapt confirmat și de cercetările noastre. Alte fracțiuni, după cum arată același autor au activitate esterazică. Acestea formează arcuri de precipitare în zona $\alpha_1$-globulinelor. Imunoelectroforegrama serului ovin (fig. 8) comparativ cu cel bovin indică unele deosebiri în mobilitatea electroforetică a proteinelor serice la aceste specii. Astfel, fracțiunea γ cu constanta de sedimentare 7 S, așa cum rezultă și din cercetările lui O. Aalund și colaboratori (1), este formată din doi componenți cu mobilitate electroforetică diferită și cu unele particularități de specificitate antigenică. Aceasta l-a determinat pe autorul citat să dividă fracțiunea γ G în fracțiunile γ $G_1$ și γ $G_2$. Deosebirea în mobilitatea electroforetică dintre fracțiunile γ-globulinice la cele două specii iese și mai mult în evidență prin compararea spoturilor date de aceste proteine după electroforeza în gel de amidon (fig. 4). La pintenul care delimitează fracțiunea γ $G_1$ de γ$G_2$ și cu aceeași mobilitate electroforetică, în experiențele noastre, atît prin studiul serurilor individuale, cît și prin studiul amestecurilor de seruri, se formează o linie slabă de precipitare corespunzînd unei fracțiuni cu proprietăți antigenice diferite, denumită de noi componentul *b* al zonei γ (fig. 8). Fracțiunile γ A și γ M, spre deosebire de fracțiunile similare din serul bovin, formează arcuri de precipitare mai scurte, ocupînd în imunoelectroforegrama serului integral aceeași poziție ca și fracțiunile corespunzătoare din serul uman. Fracțiunea euglobulinică din serul ovin este formată în cea mai mare parte din molecule

proteice care dau un arc de precipitare specific γ $G_1$-globulinelor (fig. 5). Ca şi în cazul serului bovin, în euglobulinele ovine nu au fost puşi în evidenţă componenţi ai fracţiunilor γ M şi γ A. În precipitatul γ-globulinelor obţinut cu sulfat de amoniu au fost prezente toate cele trei fracţiuni γ şi în cantităţi foarte mici unele fracţiuni din zona $\alpha_1$ şi $\alpha_2$ (fig. 2, *a*).

În imunoelectroforegrama serului ovin integral în zona β-globulinelor au fost puse în evidenţă patru fracţiuni proteice. Dintre acestea, una este o haptoglobină. Numărul arcurilor de precipitare formate în zona α-globulinelor şi albuminelor a variat foarte mult de la un individ la altul şi în funcţie de proprietăţile serului imun utilizat. Identificarea acestor fracţiuni proteice constituie obiectul unor cercetări ulterioare.

Analiza raportului de antigenitate dintre fracţiunile proteice de la cele două specii, a impus efectuarea unor analize imunoelectroforetice bazate pe reacţii de încrucişare şi absorbţie. Astfel, serul imun antibovin formează cu proteinele serice ovine arcuri de precipitare specifice celor trei fracţiuni γ (G, A, M), suficient de intense, ceea ce demonstrează că un număr mare de grupări determinante ale moleculelor proteice din aceste fracţiuni sînt identice la ambele specii, deşi ca migrare electroforetică ele prezintă unele particularităţi (fig. 6).

Din imunoelectroforegrama prezentată se constată că în zona β-globulinelor se formează patru arcuri de precipitare, în zona $\alpha_1$ patru arcuri, în zona $\alpha_2$ patru şi un singur arc în zona albuminelor. Prin urmare, în afară de fracţiunile γ, un număr mare de fracţiuni proteice β-şi α-globulinice au determinante antigenice similare ca structură cu cele din serul sanguin bovin.

Prin reacţie de absorbţie (într-un mililitru de ser imun s-a adăugat 1 ml ser ovin), s-a trecut la punerea în evidenţă a acelor fracţiuni proteice din serul sanguin bovin care nu au determinante similare cu ale proteinelor din serul ovin.

Din imunoelectroforegrama prezentată în figura 7 se vede că după absorbţia cu ser ovin serul imun antibovin pune în evidenţă în serul omolog mai multe linii de precipitare. Astfel, o linie slabă de precipitare se formează în poziţia imunoelectroforetică a γ G-globulinelor. Mai apar de asemenea două linii slabe caracteristice pentru γ A şi γ M şi o linie specifică α-globulinelor. Acelaşi ser imun cu serul ovin nu formează nici un arc de precipitare. Aceste date ne permit să presupunem că, în componenţa fracţiunilor amintite ale serului bovin, sînt molecule cu determinante antigenice complet deosebite de moleculele similare din serul ovin. Prin urmare, în cadrul aceleiaşi fracţiuni proteice se găsesc molecule deosebite ca structură antigenică.

În ceea ce priveşte capacitatea serului imun antiovin de a pune în evidenţă unele fracţiuni proteice prezente în serul bovin, analiza imunoelectroforetică din figura 8 ne arată că şi în acest caz reacţia de precipitare se desfăşoară cu intensitate relativ ridicată în toate zonele migrării electroforetice a proteinelor serice bovine. Astfel, în aceste condiţii apare un arc de precipitare suficient de intens, corespunzător fracţiunii γG, dar foarte slabe sînt arcurile specifice fracţiunilor γ M şi γ A. În acelaşi timp, arcurile de precipitare corespunzătoare din imunoelectroforegrama serului ovin sînt suficient de intense. Serul antiovin nu pune în evidenţă în serul bovin arcul scurt de precipitare din apropierea catodului prezent în imunoelectroforegrama serului ovin. Aceasta demonstrează că fracţiunea amintită fie că este prezentă numai la specia ovine, fie că este antigenic complet deosebită de fracţiunea corespunzătoare din serul bovin. Prima supoziţie pare a fi mai aproape de realitate, deoarece în analizele noastre de pînă acum, folosind un număr de 10 seruri imune antibovine, nu am putut pune în evidenţă această fracţiune în serul sanguin obţinut de la vaci.



După absorbţia serului imun antiovin cu ser de vacă, primul formează cu serul omolog linie de precipitare în zona albuminelor $\alpha_1$-, γ G-şi γ A-globulinelor (fig. 9). Aceasta demonstrează că unele molecule din fracţiunile albuminice, α- şi γ-globulinice din serul sanguin ovin posedă grupări determinante complet deosebite de albuminele şi de α- şi γ-globulinele bovine.

Rezultatele prezentate mai sus ne conduc la următoarele concluzii mai principale.

1. Cu ajutorul metodei imunoelectroforetice, în serul celor două specii studiate au fost puse în evidenţă un număr mai mare de fracţiuni proteice, deosebite ca mobilitate electroforetică şi proprietăţi antigenice, decît cel cunoscut pînă acum din cercetările efectuate cu ajutorul electroforezei de zonă.

2. Multe din fracţiunile proteice puse în evidenţă la cele două specii în toate zonele de migrare electroforetică (albumine, $\alpha_1$-, $\alpha_2$-, β- şi γ-globuline) au grupări determinante comune, ceea ce indică un grad înalt de înrudire genetică a acestor specii.

3. La bovine, în comparaţie cu ovinele, a fost pusă în evidenţă o subfracţiune în cadrul γG-globulinelor cu grupări determinate complet deosebite. Acelaşi fenomen se constată şi pentru unele fracţiuni globulinice.

La fel, în serul sanguin ovin, au fost puse în evidenţă fracţiuni proteice complet deosebite antigenic de fracţiunile corespunzătoare din serul sanguin bovin.

BIBILIOGRAFIE

1. Aalund O., Osebold W. J. a. Murphy A. F., Arch. of Biochem. a. Biophys., 1965, **109**, 142–149.
2. Chon E. J., Mac Meekin T. L., Newelw J. M. a. Huches W. L., J. amer. chem. Soc., 1959, **62**, 3 386.
3. Gheţie V. şi Micuşan V., *Analiza imunochimică*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1966.
4. Hanson L. A. a. Johansson B., Experientia, 1959, **15**, *12*, 471.
5. — Experientia, 1959, **15**, 377.
6. Haurowitz J., *The chemistry and function of protein*, Acad. Press, New York–Londra, 1963.
7. Jensen I. K., Acta vet. scand., 1963, *4*, 64–68.
8. Murphy A. F., Aalund O., Osebold W. J. a. Carrol J., Arch. of Biochem. a. Biophys., 1964, **108**, 230–239.
9. НЕЗЛИН Р. С., *Биохимия антител*, Москва, 1966.
10. Paulik M. D. a. Smithes O., Biochem. J., 1958, **68**, 636.
11. Popovici D. et Jurencova G., Rev. roum. de Biol., Série de Zoologie, 1966, **10**, *6*, 441–445.
12. Popovici D. şi Jurencova G., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1966, **18**, *1*, 53–58.
13. Scheidegger J. J., Int. Arch. Allergy, 1955, **7**, 103.
14. Skalb D., Bull. biol., sci., Sér. Sci. Biol., 1965, **13**, 191.
15. Smithes O., J. Biochem., 1955, **61**, 629.
16. Tombs M. P., Nature, 1960, 1 056.
17. Wadsworth C., Int. Arch. Allergy, 1957, **10**, 355.

*Institutul de cercetări zootehnice,*
*Secţia de fiziologie.*

Primită în redacţie la 2 februarie 1967.

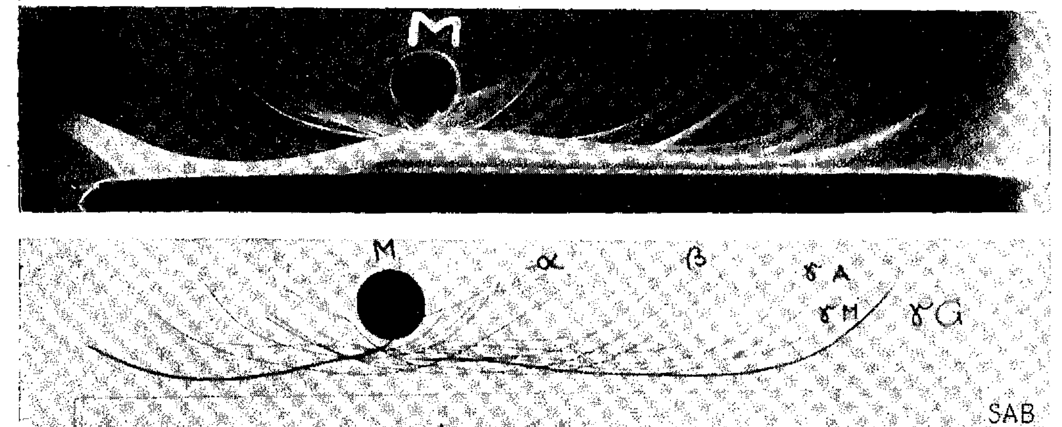



Fig. 1. — Imunoelectroforegrama serului sanguin bovin (M) față de serul imun antibovin(SAB) (iepure).

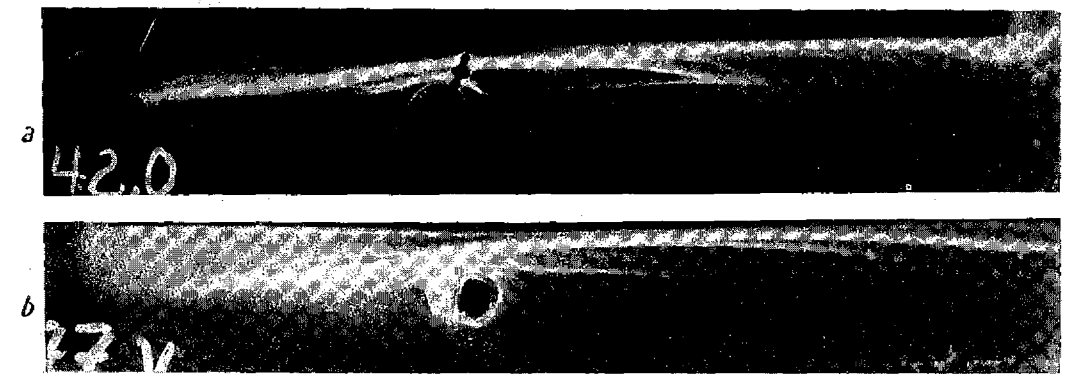



Fig. 2.— Imunoelectroforegrama fracțiunilor provenite prin precipitarea serului sanguin ovin (*a*) și bovin. (*b*) cu soluție de sulfat de amoniu (1,39 M) față de antiserul omolog.

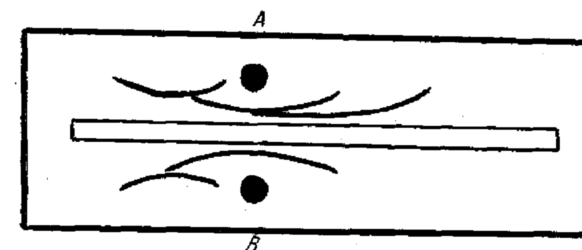



Fig. 3. — Reprezentarea schematică a poziției imunoelectroforetice a haptoglobinelor.

A, Ser sanguin provenit de la o vacă cu tipul de hemoglobină A;

B, ser sanguin provenit de la o vacă cu tipul de hemoglobină B.




Fig. 4. — Electroforegrama în gel de amidon a serului sanguin bovin (SB) şi a serului sanguin ovin (SO), zona γ-globulinelor.

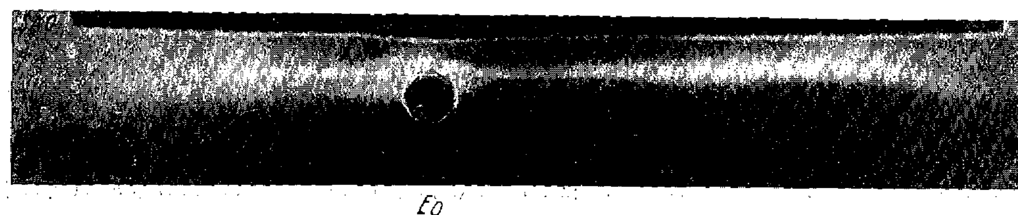
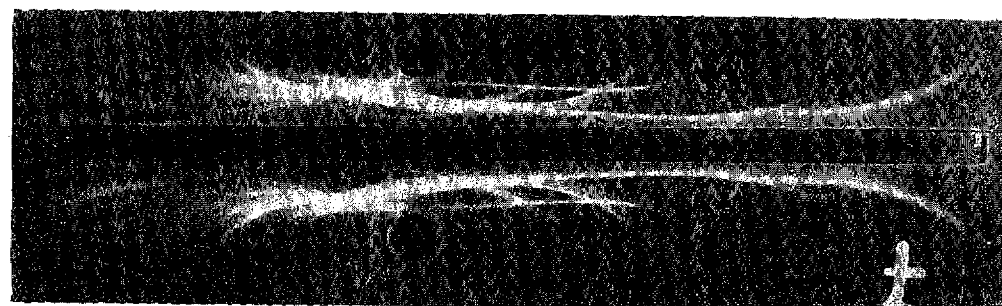



Fig. 5. — Imunoelectroforegrama euglobulinelor din serul sanguin ovin (Eo) față de serul imun antiovin (SAO).



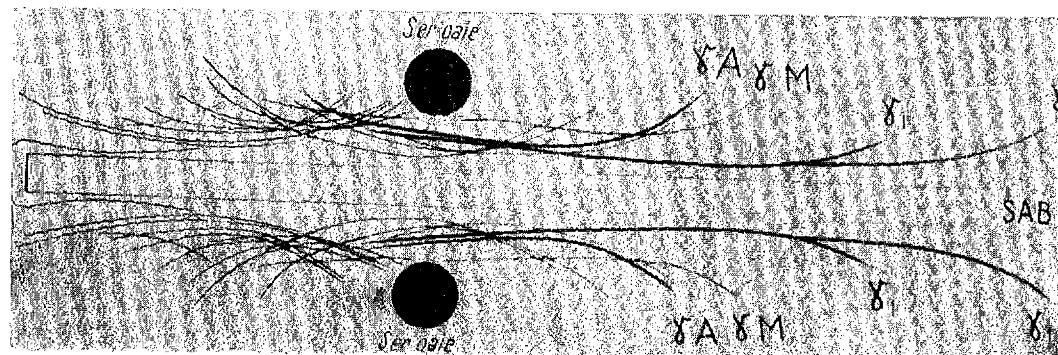
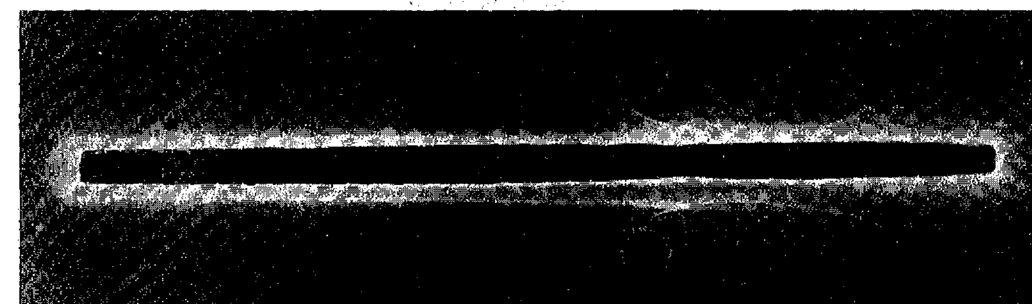



Fig. 6. — Imunoelectroforegrama serului sanguin ovin față de serul imun antibovin (SAB).



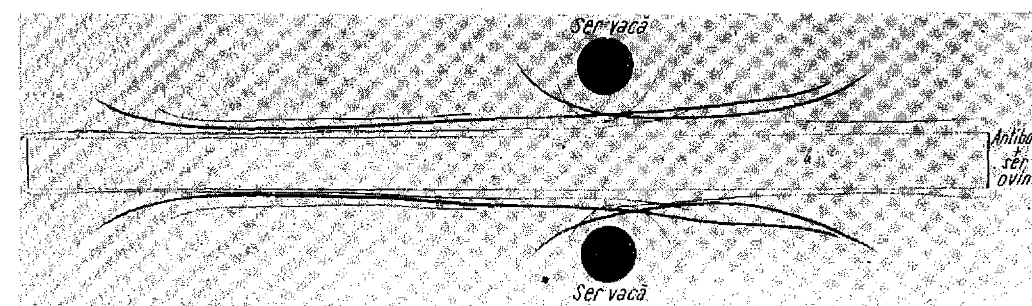



Fig. 7. — Imunoelectroforegrama serului sanguin bovin față de antiserul omolog absorbit cu ser ovin.

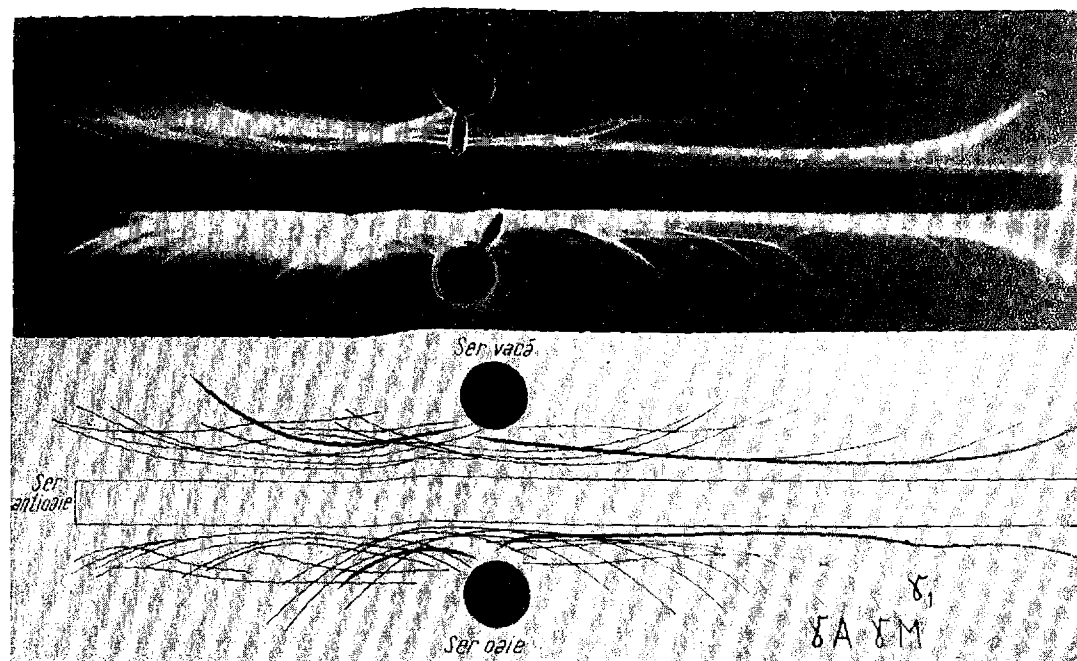



Fig. 8. — Imunoelectroforegrama serului sanguin bovin și ovin față de serul imun antiovin.

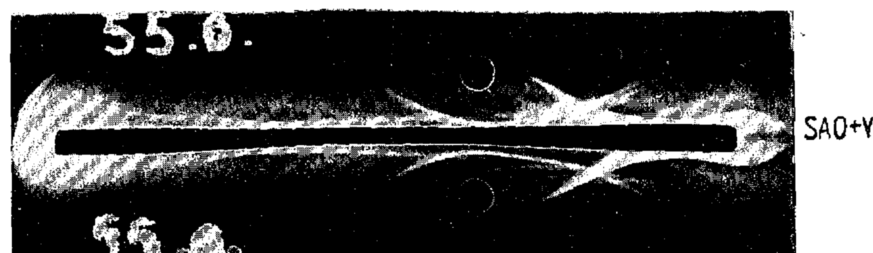



Fig. 9. — Imunoelectroforegrama serului sanguin ovin față de antiserul omolog absorbit cu ser de vacă.

# CERCETĂRI ASUPRA CROMOZOMILOR LA IAC (*BOS GRUNNIENS* L.)

DE

VETURIA DERLOGEA, P. C. POPESCU și I. GRANCIU

591(05)

On a étudié le caryotype chez *Bos grunniens* par la méthode des cultures de leucocytes du sang périphérique, en appliquant la technique de Melander, modifiée par V. Nichols, A. Levan et W. Lawrence

En analysant 30 métaphases, on a constaté que le set diploïde de chromosomes chez cette espèce est de 60, dont 29 paires autosomes, tous télocentriques et 1 paire de chromosomes sexuels, ayant le centromère dans la zone sous-médiane (s.m.). Le caryotype de *Bos grunniens* ressemble beaucoup à celui de *Bos taurus*. L'unique différence consiste dans les dimensions des chromosomes sexuels par rapport aux chromosomes autosomes, qui sont autres chez *Bos grunniens* que chez *Bos taurus*.

Rezultatele deosebit de interesante obținute prin studierea cromozomilor la om, în culturi de celule, au determinat în ultimii ani o serie de cercetări asupra cariotipului la multe specii de animale. Tehnicile folosite în trecut, bazate pe studii histologice, nu permiteau întotdeauna obținerea unor rezultate concludente, explicîndu-se astfel controversele care aveau loc cînd se încerca precizarea numărului de cromozomi ai unei specii.

La animalele domestice existau multe imprecizii asupra numărului de cromozomi; cercetările cariologice bazate pe noile metode de lucru au permis stabilirea cu precizie a numărului de cromozomi, explicarea unor înrudiri filogenetice și a unor incompatibilități în cariotip care duc la infecunditatea hibrizilor (4). De asemenea, s-au evidențiat inversiuni cromozomiale legate de infecunditate (1).

În lucrarea de față ne-am propus studierea cromozomilor la *Bos grunniens* L. cu scopul de a aduce unele lămuriri în privința infecundității hibrizilor *Bos grunniens* × *Bos taurus*. Pînă în prezent, în literatura de specialitate există un singur studiu asupra cromozomilor la iac (7). Autorul găsește formula diploidă la *Bos grunniens* 2n = 62.

**Material și metodă.** Observațiile s-au făcut pe animale provenind de la Stațiunea experimentală Runcu (reg. Ploiești) și Grădina zoologică din București. Pentru obținerea carioti-

pului am folosit leucocite din sîngele periferic, cultivate *in vitro*, utilizînd tehnica lui Y. Melander (5), modificată de V. Nichols, A. Levan și W. Lawrence (6).

## REZULTATE

Din examinarea a 30 de metafaze bine distincte (16 la femelă și 14 la mascul), se constată că la *Bos grunniens* cariotipul este alcătuit din 60 de cromozomi. Analizați după mărime, formă și poziția centromerului, cromozomii se pot grupa în 29 de perechi omologe și 2 cromozomi sexuali. Cromozomii autosomali sînt în general telocentrici; totuși o parte dintre cromozomii mari par a fi subtelocentrici. În privința mărimii, raportul dintre cromozomii cei mai mari (perechea 1) și cei mai mici (perechea 29) este de aproximativ 2,5 : 1. Poziția terminală a centromerului nu permite o clasificare a cromozomilor autosomali și din acest motiv la alcătuirea cariotipului am procedat la aranjarea acestora după mărime în ordine descrescîndă, de la cel mai mare la cel mai mic.

Cromozomii sexuali se disting cu multă ușurință, fiind singurii care au centromerul în regiunea mediană. După poziția centromerului, cromozomii sexuali sînt submediani (s.m.), conform clasificării propuse de A. Levan și colaboratori (2).

La femelă (fig. 1 și 2), cei doi cromozomi X sînt foarte asemănători, pe cînd la mascul (fig. 3 și 4) cromozomul Y este mult deosebit de cromozomul X, fiind de aproximativ două ori mai mic. Acest cromozom se distinge foarte ușor de autosom datorită faptului că are, ca și cromozomul X, centromerul în regiunea submediană. Ca mărime, cromozomul X se situează între prechile a 2-a și a 3-a de cromozomi autosomali, iar cromozomul Y între perechile 20 și 21.

## DISCUȚII

Folosirea tehnicilor histologice nu permitea obținerea unor rezultate concludente în privința numărului de cromozomi la animale. În tabelul nr. 1 se observă neconcordanța datelor privind numărul de cromozomi la genul *Bos*. Y. Melander (5), în anul 1959, cu ajutorul culturilor de celule, a stabilit că numărul cromozomilor la *Bos taurus* este 2n = 60, dintre care 29 de perechi autosomi acrocentrici și o pereche de cromozomi sexuali metacentrici.

Cariotipul la *Bos grunniens* este foarte asemănător cu al speciei *Bos taurus*. Cele 29 de perechi de autosomi sînt, ca și la *Bos taurus*, telocentrici, cu unii din ei subtelocentrici. La ambele specii, datorită poziției terminale a centromerului la toți autosomii și diferențelor mici dintre perechi, nu se poate face o clasificare în grupe distincte, ca la alte specii.

Cromozomii sexuali X la *Bos grunniens*, spre deosebire de cei ai speciei *Bos taurus*, sînt mai mici decît prima pereche de cromozomi autosomali, iar cromozomul Y este mai mare decît la *Bos taurus*. Marea asemănare dintre cariotipul acestor două specii confirmă apropierea lor filogenetică.



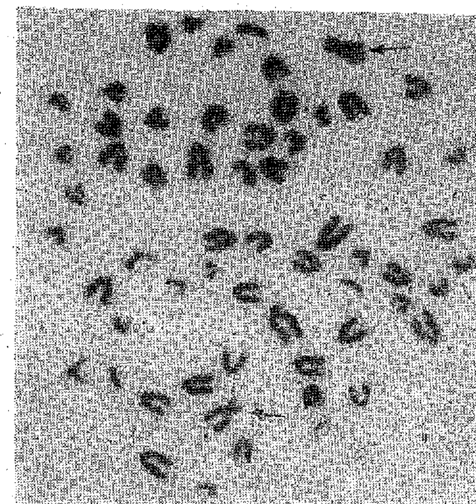


Fig. 1. — Metafază la *Bos grunniens* L. ♀. Cromozomii sexuali sînt marcați cu săgeți.

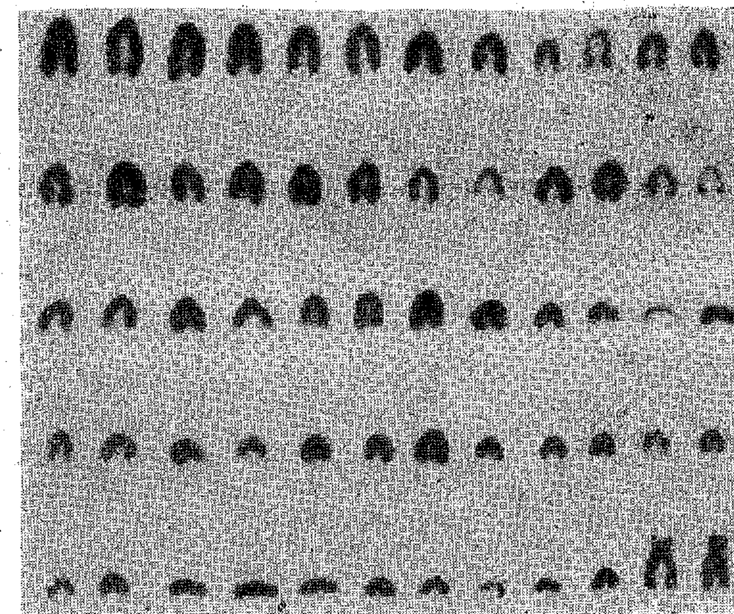


Fig. 2. — Cariotip la *Bos grunniens* L. ♀.

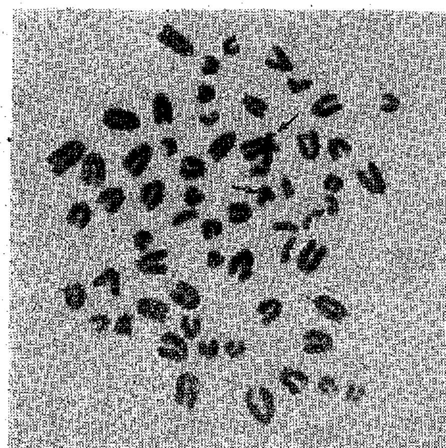


Fig. 3. — Metafază la *Bos grunniens* L. ♂. Cromozomii sexuali sînt marcați cu săgeți.

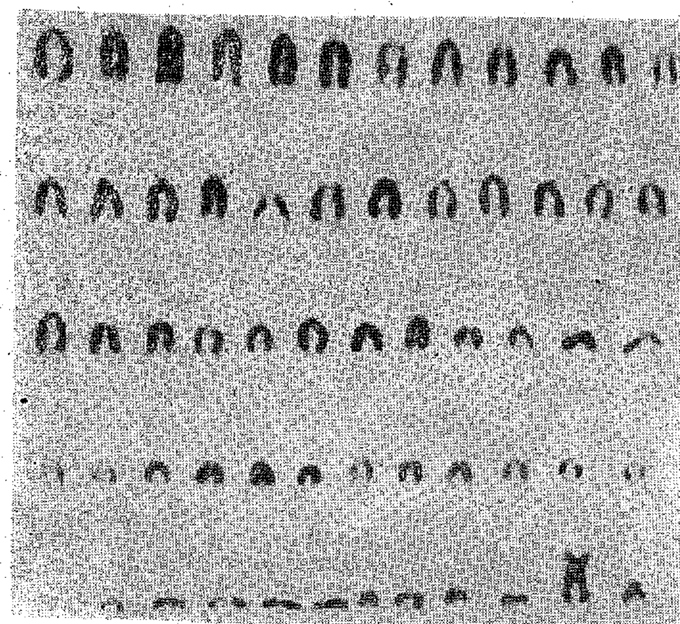


Fig. 4. — Cariotip la *Bos grunniens* L. ♂.



*Tabelul nr. 1*

**Numărul cromozomilor la genul *Bos* (după S. Makino (3))**

| Specia | Numărul de cromozomi | | Observații | Autorul | Publicația |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2n | n | | | |
| *Bos indicus* | 60 s | 30 ♂ (1) | X — Y ♂ | Makino, 1944 | Z.M. Jap., **56**; Cyt., **13** |
| *Bos taurus* | 56 | — | — | Von Bardeleben, 1892 | Verh. Anat. Ges., **6** |
| *Bos taurus* | 20—25 | 12 ♂ (I, II) | — | Schoenfeld, 1902 | A.B., **18** |
| *Bos taurus* | 20—45 a | 12 ♂ (I) | — | Von Hoof, 1913 | I.C., **30** |
| | 33 | 17 ♂ (I) 16, 17 ♂ (II) | X—0 ♂ | Masui, 1919 | J. Coll. Agr. Imp. Univ. |
| *Bos taurus* | 37 ♂ 38 ♀ | 19 ♂ (I) 18,19 ♂ (II) | X—0 ♂ XX—♀ | Wodsedalek, 1920 | B.B., **38** |
| *Bos taurus* | 60 | 30 ♂ (I, II) | X—Y ♂ | Krallinger, 1927, 1928, 1931 | Verh. Anat. Ges., 1927 |
| | 60 | 30 | X—Y ♂ nu sînt diferențe între rase | Makino, 1943, 1944 | Bot. Zool, **11**; Z.M. Jap., **56**; Cyt., **13** |
| *Bubalus buffalus* | 2n 56 | — | X—Y ♂? | Pkakadze, 1939 | C.R.A. Sci. U.R.S.S., **24** |
| | 48 | 24 ♂ | X—Y ♂ | Makino, 1943, 1944, a.b. | Bot. Zool., **11**; Z.M. Jap., **56**; Cyt., **13** |

## CONCLUZII

Cariotipul la *Bos grunniens* este alcătuit din 60 de cromozomi (2n = 60), dintre care 58 autosomi și 2 cromozomi sexuali, XX la femelă și XY la mascul.

Cromozomii autosomali sînt toți telocentrici și pot fi aranjați după mărime într-o serie descrescîndă; diferențele de mărime între perechile succesive sînt foarte mici.

Cromozomii sexuali sînt toți submetacentrici; cromozomii X au lungimea mai mică decît prima pereche de autosomi, iar cromozomul Y este situat ca mărime între ultimele perechi de autosomi.

Cariotipul la *Bos grunniens* este foarte asemănător privind numărul și forma cromozomilor cu acela de la *Bos taurus*, deosebindu-se numai prin raportul de mărime dintre cromozomii sexuali și autosomi.

Autorii mulțumesc pe această cale dr. S. Nicoară de la Centrul de cercetări hematologice—București pentru sprijinul acordat la efectuarea microfotografiilor.

## BIBLIOGRAFIE


1. Knudsen O., Iner. J. Fertil., 1958, **3**, 384—403.
2. Levan A., Fredga K. a. Sandberg A., Hereditas, 1964, **52**, 200—220.
3. Makino S., *Chromosome numbers in animals*, The Iowa State, College Press, 1951.
4. Makino S., Sofuni T. a. Sasaki M., Proc. of the Jap. Acad., 1963, *3*, 176—181.
5. Melander Y., Hereditas, 1959, **45**, 649—664.
6. Nichols V., Levan A. a. Lawrence W., Hereditas, 1962, **48**, 536—538.
7. Зуитин А. Т., ДАН СССР, 1935, **6—7**, *4*.


*Institutul de cercetări zootehnice. Laboratorul de genetică.*

Primită în redacție la 10 decembrie 1966.

# CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA DEZVOLTĂRII ȘI ECOLOGIEI SPECIILOR *CEPHUS PYGMAEUS* L. ȘI *PACHICEPHUS SMYRNENSIS* STEIN (*CEPHIDAE, HYMENOPTERA - SYMPHITA*)

DE

ANA PRECUPEȚU–ZAMFIRESCU

591(05)

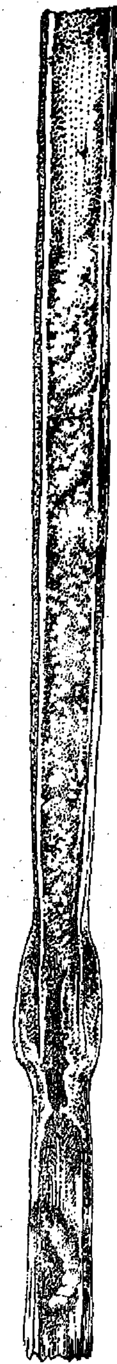
Die Cephidenarten *Cephus pygmaeus* L. und *Pachicephus smyrnensis* Stein wurden in Rumänien bis jetzt noch nicht untersucht. Unsere diesbezüglichen Forschungen wurden in verschiedenen Gebieten Rumäniens durchgeführt.
In vorliegender Arbeit bringen wir die Ergebnisse unserer mehrjährigen, im Freien und im Laboratorium angestellten Beobachtungen über die Biologie und Ökologie dieser zwei Arten.

Cercetările au fost efectuate în regiunile: Dobrogea (Valul-lui-Traian, Agigea, Murfatlar), Oltenia (Podul-Olt, Dăbuleni, Amărăști și Coșoveni), București (Baloteşti, Căciulați, Urziceni, Gruiu, Frumușani), Argeș (Topoloveni), Mureș-Autonomă Maghiară (Gheorghieni), Cluj (Turda).

**Material și metodă.** Au fost cercetate 102 tulpini de grîu atacate, colectate de pe teren și puse în laborator în 8 cristalizatoare cu diametrul de 10 cm. Pentru *Cephus pygmaeus* L., observațiile au fost efectuate atît în cîmp, cît și în laborator. Specia *Pachicephus smyrnensis* Stein nu am putut-o obține în laborator întrucît ea se dezvoltă pe mac (*Papaver rhoeas* L. și *P. dubium* L.); de aceea, observațiile au fost efectuate numai în cîmp la Valul-lui-Traian, în două culturi: una de grîu și una de in, iar la Agigea pe specia de mac *Papaver dubium* L. din marginea drumului. S-au făcut observații asupra pontelor, asupra dezvoltării ouălor și larvelor, asupra iernării și apariției adulților.

## OBSERVAȚII ASUPRA DEZVOLTĂRII LA *CEPHUS PYGMAEUS* L.

Examinarea sistemului reproducător femel arată că inițial ovarele se găsesc în regiunea posterioară a abdomenului și, treptat, masa lor cuprinde întreaga cavitate a abdomenului.


Fig. 1. – Tulpină de grîu cu larvă de *Cephus pygmaeus* L. – stadiul I.

Ouăle au o formă ovală, moderat alungită, de culoare albă cu un corion foarte subţire şi fără îngroşări sau desene. O femelă depune în total pînă la 125 de ouă. Observaţii asupra pontelor au fost făcute la 5 femele care depuneau ouă. Numărul ouălor a variat între 50 şi 125. Dimensiunile au fost determinate la circa 100 de ouă din pontele a 3 femele, depuse la data de 18.VI.1965. Variaţia globală a dimensiunilor ouălor a fost lungimea între 1,25 şi 1,20 mm, iar lăţimea între 0,45 şi 0,30 mm. Din pontele depuse pe cele 102 tulpini de grîu şi aduse în laborator, au eclozat în medie 92% larve, rămînînd astfel 7–9% din ouă neeclozate. Durata de incubaţie, după observaţiile noastre, în natură este de 3–4 zile, în funcţie de condiţiile climatice, iar în laborator de 6–7 zile la temperatura camerei de 31 – 33°C şi umiditatea relativă de 35–40%. Larvele sînt de culoare albă, lipsite de pseudopode cu un tegument nud şi strălucitor; au capsulă cefalică destul de rigidă. După eclozare, larva începe să se hrănească, avînd la dispoziţie ţesutul vegetal pe care a fost depusă (fig. 1). Larvele, fiind endofite, se dezvoltă numai în tulpina gramineelor cultivate, ca: grîu, secară, orz şi a gramineelor spontane (*Festuca* sp. şi *Dactylis glomerata* L.). În diferitele stadii de dezvoltare, larvele de *Cephus* se deosebesc între ele prin diametrul transversal al capsulei cefalice şi prin mărimea articolelor antenale.

Larvele neonate au lungimea de 1,50–2,00 mm. Deşi am căutat să creăm în laborator condiţii apropiate de cele din natură, nu am reuşit decît parţial, motiv pentru care larvele s-au dezvoltat, în general, destul de greu.

Urmărind biologia larvelor în laborator, am constatat că încă din stadiul al III-lea ele au coborît în partea subterană a tulpinii de grîu la primul internod de la baza tulpinii, aceasta din prima jumătate a lunii iulie. Atunci, larvele nu ajunseseră încă în stadiul al IV-lea şi aveau mărimea de 3–4 mm. Stadiul al IV-lea nu a fost obţinut de noi în laborator. L-am observat însă în natură. În acest stadiu, larva atinge 7–8 mm (fig. 2). Larvele au intrat în stadiul de iernare în laborator începînd de la data de 20.IX. Primăvara, înainte de a se transforma în pupe, 30% din larve au murit. Transformarea în pupă a început la data de 29.IV.1965. La 11.V.1965 am obţinut 28 de masculi, iar la 14.V.1965 o femelă.

Cercetările făcute de noi au dovedit că cefidele se obţin destul de greu în laborator, fiind foarte sensibile în special la condiţiile de umiditate. În literatura de specialitate nu am găsit date privind creşterea acestor insecte în laborator. Din observaţiile noastre efectuate în cîmp am găsit că procentul de masculi şi cel de femele sînt aproape egale. Astfel, la 100 de cosiri făcute cu fileul într-o cultură de grîu de la Valul-lui-Traian, la 25.V.1964, timp de 15 min, am obţinut 29 de masculi şi 27 de femele (52% masculi şi 49% femele), iar la 26.V.1965 am obţinut, tot la 100 de cosiri făcute cu fileul într-o cultură de grîu timp de 15 min, 17 masculi şi 16 femele, deci un procent aproape egal (de 50%).



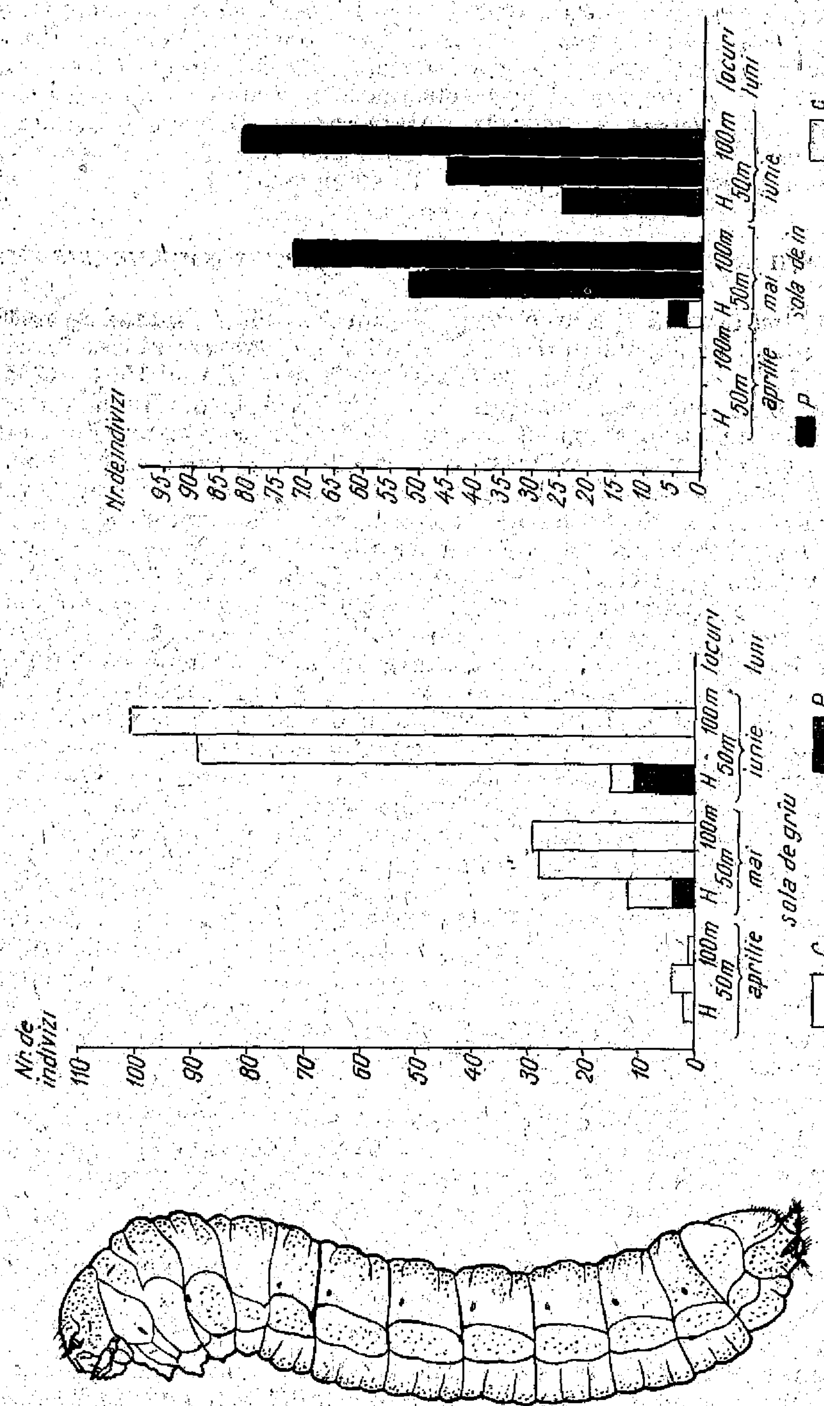
Observaţiile noastre asupra apariţiei adulţilor de *Cephus pygmaeus* L. arată că masculii ies cu cîteva zile mai devreme decît femelele. Adulţii sînt foarte activi în zilele însorite şi greu de prins. Atît din observaţiile noastre în natură, cît şi din experienţele efectuate în laborator nu am obţinut cea de-a doua generaţie. Din cele arătate rezultă că această insectă iernează numai ca larvă. Durata vieţii adulţilor este de 4–7 săptămîni. Acuplarea începe chiar în primele zile de la apariţie.

## OBSERVAŢII ASUPRA DEZVOLTĂRII LA *PACHICEPHUS SMYRNENSIS* STEIN

Pentru această specie, observaţiile au fost făcute numai în natură, într-o cultură de in, pe flori de mac sălbatic (*Papaver rhoeas* L. şi *P. dubium* L.) răsărit spontan, la Valul-lui-Traian în anul 1964–1965, şi pe o specie de mac de pe marginea drumului la Agigea. Biologia acestei specii se aseamănă foarte mult cu a celei de la *Cephus pymaeus* L., cu deosebirea că *Pachicephus smyrnensis* a fost colectată numai de pe mac, iar larva se hrăneşte cu ţesutul parenchimatos al tulpinii de grîu. Adulţii apar mai tîrziu decît cei de *Cephus*, şi anume către sfîrşitul lunii mai. Nu am observat o deosebire între masculi şi femele în ceea ce priveşte data apariţiei. Am colectat din flori de mac, la 25.V.1964, 12 masculi şi 12 femele, deci în proporţie egală, iar la 26.V.1965 8 masculi şi 8 femele, găsind în fiecare floare de mac cîte o pereche. Menţionăm că, deşi am făcut sondaje încă din luna aprilie, nu am găsit masculi înaintea femelelor. După acuplare, masculii mor, durata vieţii lor fiind cu 10–12 zile mai scurtă decît la femele. La 18.VI.1965, în urma cercetărilor privind raportul dintre sexe, nu s-au găsit decît femele depunînd ponta. De aici rezultă că, în cazul cînd această observaţie ar fi servit la determinarea proporţiei dintre sexe (masculi-femele), s-ar fi putut ajunge la concluzia că femelele sînt cu mult mai numeroase în natură decît masculii, ceea ce ar fi fost eronat. Or, observaţiile noastre au demonstrat că raporturile dintre sexe trebuie stabilite în primele zile de la apariţie. Prin disecţiile făcute la un număr de 26 de femele înainte de a începe depunerea pontei, în timpul pontei şi după ce aceasta a fost depusă, am găsit în sistemul reproducător pînă la 80 de ouă. Durata de eclozare a larvei este de 4 zile de la depunerea ouălor. Acest lucru a fost urmărit pe pontele de la 8 femele. O femelă depune pe zi pînă la 20 de ouă. Într-o pontă, ouăle au aceeaşi mărime: 1,10 mm lungime şi 0,35 mm lăţime. Larva neonată începe să se hrănească imediat, coborînd de la baza pedunculului floral în tulpină; către sfîrşitul lunii iulie ajunge în partea bazală a tulpinii, aflîndu-se în stadiul al IV-lea de dezvoltare. De la data de 5–10.IX, larva intră în stadiul de iernare fără să se hrănească pînă în primăvară, în primele zile ale lunii mai, cînd începe transformarea ei în pupă.

## OBSERVAŢII COMPARATIVE ASUPRA ABUNDENŢEI SPECIILOR *CEPHUS PYGMAEUS* L. ŞI *PACHICEPHUS SMYRNENSIS* STEIN

Am urmărit dinamica celor două specii comparativ în două culturi, una cu grîu de toamnă şi alta cu in, în care se afla foarte mult mac sălbatic. Pentru aceasta am fixat pe fiecare cultură cîte trei puncte, de unde am



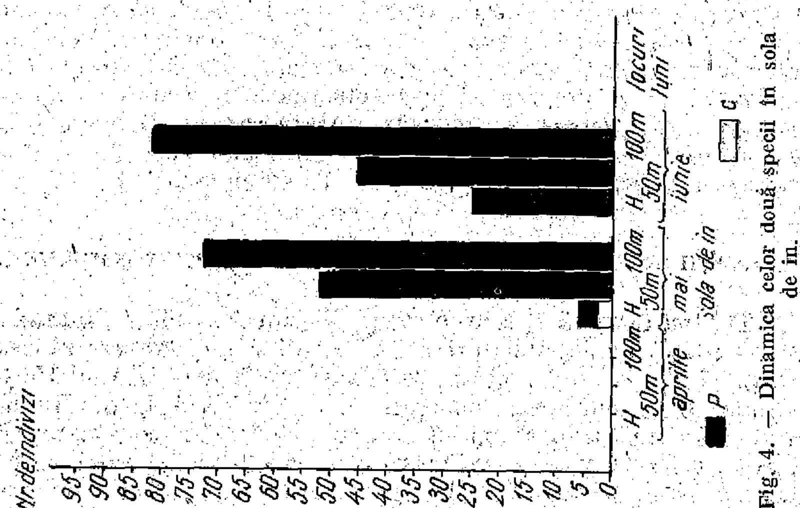



Fig. 4. — Dinamica celor două specii în sola de in.

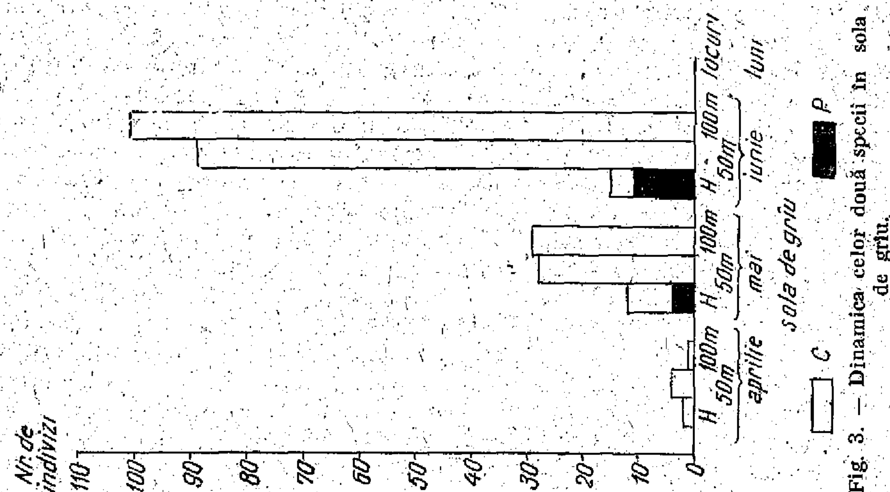



Fig. 3. — Dinamica celor două specii în sola de grîu.

Fig. 2. — Larvă de *Cephus pygmaeus* — stadiul al IV-lea.



făcut colectarea. Unul a fost hatul culturii (marginea culturii), altul la 50 m de la margine în interiorul culturii și cel de-al treilea la 100 m în interiorul culturii. Colectarea adulților a fost făcută cu fileul; la fiecare din aceste puncte am executat cîte 100 de cosiri timp de 15 min. Am ales cultura de in nu pentru că specia *Pachicephus smyrnensis* Stein ar ataca inul, ci pentru că aici era răsărit spontan mult mac. Cultura de grîu am ales-o pentru faptul că specia *Cephus pygmaeus* L. atacă în special grîul și pentru a ne convinge dacă *P. smyrnensis* Stein atacă, în afară de mac, și grîu. Din observațiile noastre (fig. 3) reiese că, în cele trei luni de colectare (aprilie, mai și iunie), *C. pygmaeus* L., dăunător al grîului, a fost găsit la toate punctele fixate în cultură, în număr destul de mare atingînd la 18.VI, la 100 m în interiorul culturii, 108 exemplare. În aprilie, numărul este mai scăzut datorită faptului că perioada de apariție a acestei insecte este sfîrșitul lui aprilie și începutul lunii mai. Specia *P. smyrnensis* a fost găsită în grîu în luna mai numai pe hatul culturii în număr de 2 exemplare într-o floare de mac, iar în luna iunie tot pe hatul culturii în număr de 8 exemplare, la această dată fiind mai mult mac înflorit. În cele două puncte din interiorul culturii de grîu nu a fost găsită.

Aceeași experiență am repetat-o și în cultura de in, unde se găsea foarte mult mac. În această cultură nefiind grîu și nici alte graminee spontane, specia *C. pygmaeus* L. nu a fost găsită decît în luna mai, în număr de 2 exemplare, pe hatul culturii unde se afla *Dactylis glomerata* L. *P. smyrnensis* Stein a fost găsit în număr destul de mare în toate punctele, atingînd în luna iunie 85 de exemplare (fig. 4). Tot în Dobrogea, *P. smyrnensis* Stein a fost găsit destul de frecvent pe flori de mac la Murfatlar, Hagieni, Cobadin. Examinarea adulților a fost făcută pe material provenit din colectările cu fileul din diferite regiuni și din creșterile făcute în laborator. Proporția dintre sexe s-a stabilit pe baza materialului colectat la anumite date și perioade în decurs de mai mulți ani.

*Concluzii.* Din cercetările noastre reiese că cele două specii de cefide: *C. pygmaeus* L. și *P. smyrnensis* Stein au o singură generație pe an, iar iernarea se face numai în stadiul de larvă; *P. smyrnensis* se dezvoltă în condițiile țării noastre pe specii de mac sălbatic (*Papaver rhoeas* L. și *P. dubium* L.); în cercetările efectuate de noi în diferite regiuni ale țării, nu am găsit *Pachicephus smyrnensis* Stein decît în mai multe localități din Dobrogea.

## BIBLIOGRAFIE

1. André Ed., *Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie*, Beaune, 1879, **I**.
2. Balachowski A., *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées*, Paris, 1930, **1**.
3. Benson Robert B., Bull. Brit. Mus., 1962, **7**, *2*.
4. Enslin E., *Die Blatt-und Holzwespen Mitteleuropas ins besondere Deuschlands, Hymenoptera, Die Blatt-und Holzwespen*, Stuttgart, 1914, **3**.
5. Гусаковский В. В., *Фауна СССР, Hymenoptera (Chalastogastra)*, Москва-Ленинград, 1935.
6. Precupețu Ana, Com. Acad. R. P. R., 1958, **VIII**, *10*.
7. — Com. Acad. R. P. R., 1959, **IX**, *2*.
8. — Com. Acad. R. P. R., 1961, **XI**, *4*.

*Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Sectorul de ecologie.*

Primită în redacție la 30 noiembrie 1966.

# ROLUL FACTORILOR ABIOTICI ÎN DINAMICA POPULAȚIILOR DE LOPĂTAR *PLATALEA LEUCORODIA* L. (*AVES, CICONIIFORMES*) DIN LUNCA DUNĂRII

DE

E. VESPREMEANU

591(05)

After a period of investigations of eight years into the populations of the species *Platalea leucorodia* L. from Lunca Dunării (The flood plain of the Danube), the author brings up the role of the abiotical factors on the populations of this species. It has been found that the hydrological and climatic factors have an important role in the dynamics of the populations. The optimum values of these factors, both favourable and noxious, are established on the basis of the local investigations, unknown till now. The diagram of the range of limit is built up on the basis of these data.

Populațiile speciei *Platalea leucorodia* L. se caracterizează prin efectiv redus și fluctuații intense, cu tendință generală spre valori mici.

Această situație se datorează, în mare măsură, elementelor biologice ale dinamicii populației, puțin favorabile existenței și menținerii efectivelor mari (9).

Rolul factorilor abiotici în dinamica populațiilor speciei este foarte puțin studiat, datele existente avînd caracter informativ general (1), (3), (4) etc.

În România, lopătarul cuibărește în regiuni caracterizate prin instabilitatea pronunțată a factorilor abiotici care determină regimul de viață (5), (6). Aceeași situație este prezentă și în alte zone de cuibărit din Europa.

În lucrarea de față expunem rezultatele cercetărilor noastre efectuate în lunca Dunării la solicitarea Centralei ornitologice și Comisiei Monumentelor Naturii, cu scopul de a prezenta cadrul factorilor abiotici în care se desfășoară ciclul anual al speciei și importanța acestor factori în dinamica populației.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate în zona complexului de bălți Călărași între anii 1958 și 1966.

În afară de cercetările cu caracter pur biologic, s-au făcut măsurători repetate asupra variației temperaturii lîngă cuib, între orele 4 și 22, din 2 în 2 ore, și asupra variației nivelurilor apei în zona coloniei. Măsurătorile noastre asupra nivelurilor au fost corelate cu măsurătorile de la mira din portul Călărași, obținute de la C.S.A.

Toate măsurătorile factorilor abiotici au fost corelate imediat, pe teren, cu cercetările efectuate asupra particularităților biologice și modificărilor cantitative ale populației.

Deoarece cadrul fizico-geografic și particularitățile generale ale regimului de viață din lunca Dunării au format obiectul altor lucrări (5), (6), (8), nu vom mai reveni.

## REZULTATE OBȚINUTE

1. *Rolul factorilor abiotici în dinamica numărului de adulți care cuibăresc anual la Călărași.* Dacă migrațiunea prenupțială este determinată de factori fiziologici și de situația climatică din sud-estul Europei, fenologia sosirilor la Călărași este în strînsă legătură cu variația locală a factorilor climatici, și în special a temperaturii (fig. 1). Diferențele mari dintre data sosirilor, în cei doi ani, se datoresc factorilor climatici (6).

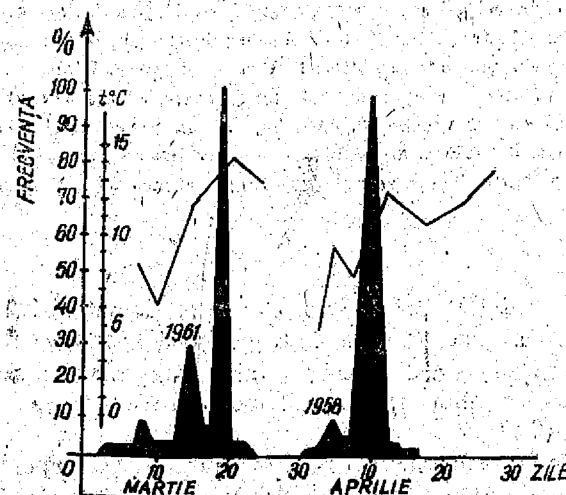



Fig. 1. — Fenograma frecvenței sosirilor la Călărași în anii 1958 și 1961.

După sosirea din migrațiunea prenupțială urmează perioada de acomodare cu regiunea de cuibărit, cînd au loc procese complexe, în urma cărora noii veniți sînt încadrați în structura ecosistemului, ocupînd un anumit loc în configurația energetică a acestuia. În funcție de capacitatea de suport[1] a stațiunilor, se stabilește numărul de indivizi adulți care vor cuibări la Călărași.

[1] Noțiunea de „capacitate de suport” se referă la numărul maxim de indivizi din aceeași specie, care își pot desfășura nestingheriți ciclul anual în anumite stațiuni fără ca vitalitatea individului să scadă (2).



Această capacitate de suport este legată mai puțin de componentele organice ale ecosistemului, depinzînd în primul rînd de nivelul apei în complexul de bălți Călărași, în funcție de care suprafața stațiunilor de cuibărit, hrană și odihnă variază foarte mult.

Astfel, dacă la sosirea din migrațiunea prenupțială în luncă sînt niveluri extraordinare (niveluri de peste 5 m, cum au fost în anii 1956 și 1962), capacitatea de suport a tuturor stațiunilor este nulă; de aceea, lopătarii, după sosire, au staționat 1—2 zile, părăsind apoi regiunea și migrînd de-a lungul Dunării în căutarea unor condiții mai bune de cuibărit.

Anii cu inundații de amplitudine medie (cu nivelurile între 2,5 și 4 m) sînt cei mai favorabili; astfel, în anii 1954 (după datele Filialei A.G.V.P.S.-Călărași), 1958, 1960 și 1963, efectivele au fost maxime. Aceasta se datorează faptului că în anii cu niveluri medii există un echilibru între mărimea suprafețelor stațiunilor de odihnă (grindurile joase aluvionare), stațiunilor trofice (ape puțin adînci, între 5 și 20 cm, cu fund mîlos) și stațiunilor de cuibărit (stufăriile întinse). Acest echilibru este favorabil existenței unor efective maxime.

În anii cu inundații reduse (1959, 1961), capacitatea de suport scade datorită apariției unui dezechilibru între mărimea suprafețelor stațiunilor. Stațiunile de cuibărit și odihnă au suprafețe maxime, dar stațiunile trofice se reduc foarte mult datorită secării apelor din dreptul platformei lacustre; apele din restul cuvetei au adîncimi peste 50 cm, fiind deci inaccesibile pentru hrănirea lopătarului.

Corelația dintre variația nivelurilor Dunării (au fost reprezentate grafic numai niveluri din perioada sosirii din migrațiunea prenupțială) și fluctuația efectivului populației este redată în figura 2.

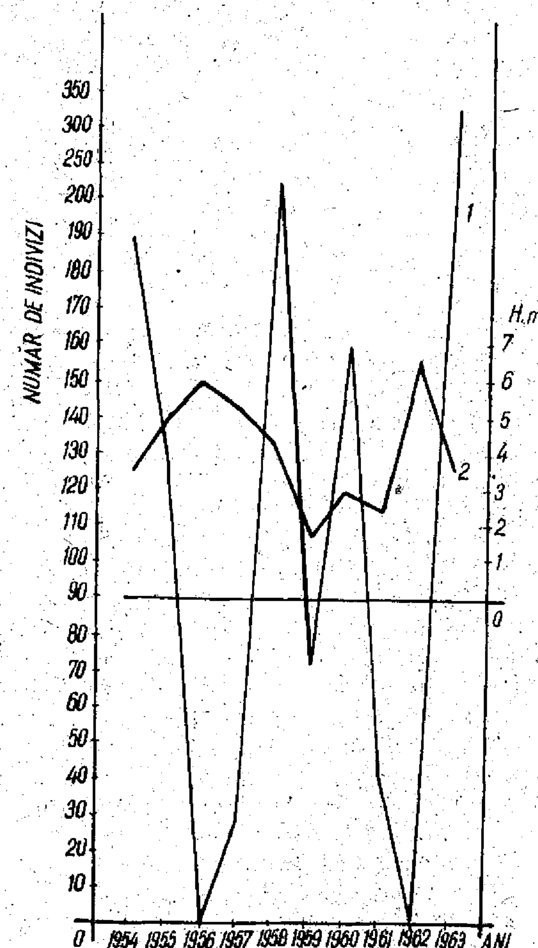



Fig. 2.— Variația numărului de indivizi adulți care cuibăresc la Călărași. *1*, Fluctuația numărului de indivizi adulți; *2*, variația nivelului Dunării în perioada sosirii din migrațiunea prenupțială.

2. *Importanța factorilor climatici în mortalitatea puilor.* În perioada de creștere la cuib, puii sînt foarte sensi-

bili la variația factorilor climatici și în special la temperatură. Pentru exemplificare redăm în figura 3 variația temperaturii în cursul zilei de 2.VII.1958 și perioadele de nocivitate ale temperaturii. Se observă că noci-

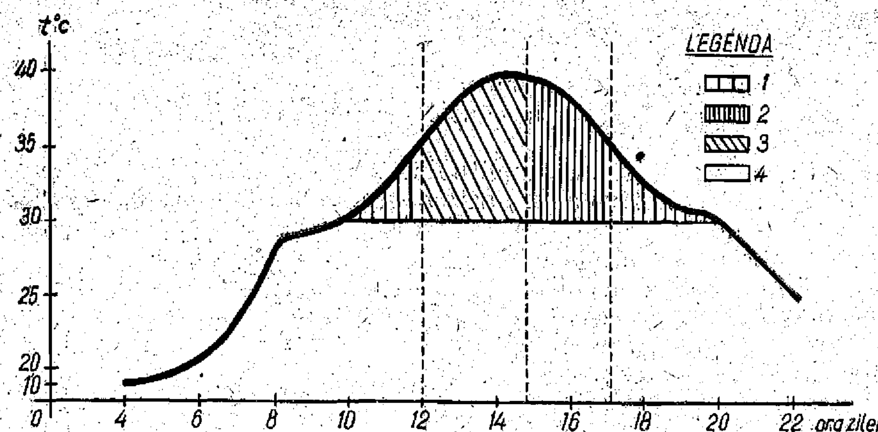



Fig. 3.— Variația temperaturii pe data de 2.VII.1958 și influența ei asupra puilor. *1*, Perioada cu temperaturi favorabile; *2*, perioada cu temperaturi nefavorabile; *3*, perioada de nocivitate maximă; *4*, temperaturi optime.

vitatea maximă apare în timpul insolației intense dintre orele 12 și 15, cînd la valoarea mare a temperaturii se adaugă și radiația directă puternică.

Întotdeauna, adulții protejează puii cu aripile, ferindu-i de radiația directă. În cazul în care sînt împiedicați să facă aceasta (cînd pătrund în colonie vizitatori), mortalitatea la cuib este direct proporțională cu timpul de insolație și cu vîrsta puilor. Astfel, în 1958, cercetînd colonia după ce fusese vizitată timp de două ore de pescari, toți puii în vîrstă de 1—12 zile erau morți datorită insolației. De aceea, în vederea ocrotirii acestei specii trebuie să se interzică accesul în colonii între orele 10 și 18.

3. *Importanța factorilor hidrologici în mortalitatea puilor*. În coloniile din lunca Dunării, toate cuiburile lopătarilor sînt situate, totdeauna, lîngă nivelul apei. De aceea, cea mai redusă creștere de nivel din perioada cuibăritului periclitează situația pontei și a puilor.

Astfel, în anul 1961, în urma unei creșteri tardive a nivelului apei în timpul cuibăritului, a fost depășită cota de 225 cm (fig. 4); din acest moment, cuibăritul a început să fie periclitat. Creșterea a continuat și, o dată cu depășirea nivelului de 300 cm, cuiburile au fost distruse împreună cu puii sau pontele neeclozate.

Influența factorilor hidrologici poate fi și indirectă. Astfel, în funcție de nivelul apei, suprafețele stațiunilor trofice au mărimi variabile. În cazul în care mărimea acestor suprafețe se diminuează mult (la creșteri extraordinare sau la scăderea sub etiaj), adulții sînt nevoiți să-și caute hrana la depărtări mai mari, pauzele dintre hrăniri mărindu-se astfel proporțional cu distanța de la care este adusă hrana. În acest fel, puii vor fi expuși timp mai îndelungat acțiunii factorilor abiotici sau dușmanilor (ciori grive etc.).



4. *Gama de variație a factorilor abiotici principali*. Pînă în prezent nu se cunosc valorile optime, favorabile sau nefavorabile ale factorilor abiotici principali, pentru specia *Platalea leucorodia* L.

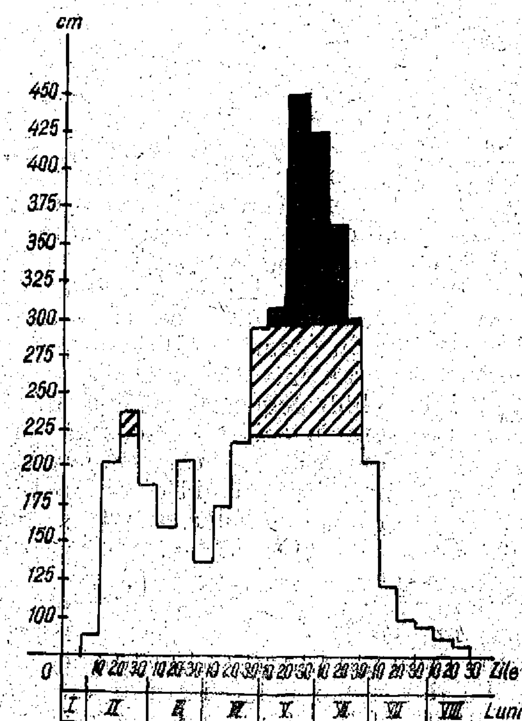



Fig. 4.— Variația nivelului apei și valorile letale ale factorilor hidrologici în anul 1961 (negru, niveluri nefavorabile la care cuiburile sînt distruse; hașurat, niveluri la care cuibăritul este periclitat; nehașurat, niveluri la care cuibăritul se desfășoară în condiții optime).

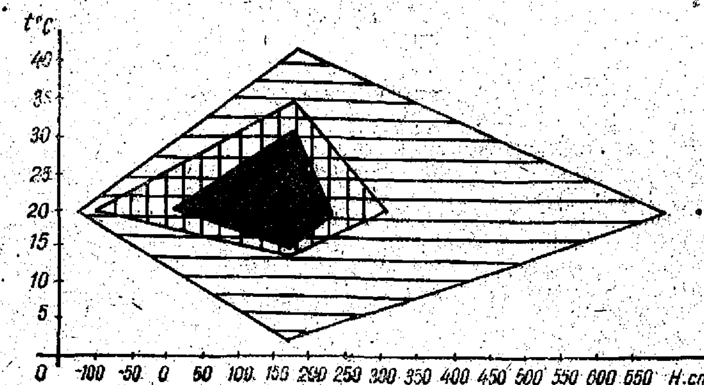



Fig. 5.— Gama de variație a factorilor abiotici cu limitele optimului (negru), favorabilului (carouri) și nefavorabilului (hașură orizontală).

Din observațiile noastre, gama poate fi încadrată într-o diagramă de corelație (fig. 5), de unde rezultă că, în cadrul posibilităților de variație a celor doi factori abiotici principali, valorile optime și cele favorabile

au o suprafaţă redusă faţă de larga extindere a valorilor nefavorabile. Se remarcă de asemenea gama de variaţie mult mai largă a factorilor hidrologici faţă de cei climatici.

## CONCLUZII

1. Principalii factori abiotici care determină regimul de viaţă al lopătarului (*Platalea leucorodia* L.) sînt factorii climatici şi hidrologici.

2. Factorii climatici acţionează cu prioritate în timpul migraţiunii, influenţînd mult cronologia desfăşurării ei. În timpul stadiului de nidificare, factorii climatici (în special temperatura) influenţează mortalitatea puilor la cuib. Întotdeauna, adulţii umbresc puii, ferindu-i de radiaţia directă a soarelui. De aceea este foarte important, ca, prin măsurile de ocrotire care se iau asupra acestei specii, să fie total interzisă vizitarea coloniilor sau, în cazuri excepţionale, vizitarea să fie aprobată numai între orele 6 şi 8 sau între 18 şi 19.

3. Factorii hidrologici determină mărimea capacităţii de suport a staţiunilor de hrană, cuibărit şi odihnă, prin aceasta influenţînd mult mărimea efectivului de adulţi care cuibăreşte la Călăraşi. În timpul stadiului de nidificare, factorii hidrologici acţionează uneori foarte intens, mărind mortalitatea puilor pînă la 100%. Această acţiune este fie directă (prin inundarea cuiburilor), fie indirectă (prin determinarea mărimii suprafeţei staţiunilor trofice).

4. Gama de variaţie a factorilor abiotici în lunca Dunării este foarte largă, dar limitele valorilor optime şi favorabile ocupă un interval mult mai redus faţă de valorile nefavorabile.

5. Rolul factorilor abiotici corelaţi este important, uneori determinant (în anii 1956, 1961, 1962), contribuind împreună cu factorii biologici şi cei antropici la stabilirea unui tip de dinamică a populaţiei caracterizat prin fluctuaţia pronunţată a numărului de indivizi şi prin efective mici.

## BIBLIOGRAFIE

1. Brouwer G. A., Zool. Meded., 1964, **39**, 481–522.
2. Comşia A. M., *Biologia şi principiile culturii vinatului*, Edit. Acad. R. P. R., Bucureşti, 1961.
3. Дементьев Г.П., *Птицы Советского Союза*, Москва, 1961, **2**.
4. Linţia D., *Păsările din R. P. R.*, Edit. Acad. R. P. R., Bucureşti, 1956, **3**.
5. Vespremeanu E. E., Aquila, 1964, **69–70**, 211–221.
6. — Comunicări de zoologie, SSNG, 1965, **3**, 105–113.
7. — Ocrotirea naturii, 1965, **9**, *2*, 203–215.
8. — Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa", 1966, **6**, 249–273.

*Universitatea Bucureşti,*
*Facultatea de geologie-geografie.*

Primită în redacţie la 15 noiembrie 1966.



БЕЛЯЕВ М. Г., *Донная фауна наибольших глубин мирового океана (Fauna celor mai mari abisuri ale oceanului planetar)*, Изд. Инст. Океан. Акад. наук СССР, Москва, 1966, 242 p., 46 fig., 51 tab.

De multă vreme se simţea nevoia culegerii tuturor datelor asupra vieţii din marile abisuri ale oceanelor. Prof. M. G. Beliaev şi-a luat această sarcină şi ne prezintă într-o carte sintetică tot ceea ce se ştie pînă acum asupra vieţii, condiţiilor de viaţă şi faunei din zone ultraabisale ale oceanelor lumii (Zenkevici numeşte astfel adîncimile de peste 6 000 m).

Zonele ultraabisale se găsesc în marile gropi (jghiaburi) ale oceanelor, în număr de 51, repartizate neuniform : 27 în Oceanul Pacific, 13 în Atlantic şi 11 în Oceanul Indian. De obicei, ele sînt situate în imediata apropiere a locurilor unde se produc mari frămîntări geologice. Explorarea acestor gropi cere instalaţii speciale din partea vaselor oceanografice ; majoritatea lor au fost cercetate de navele „Viteaz" (în număr de 17) şi „Galathea" (în număr de 5). Dar cea mai mare experienţă şi cea mai bogată colecţie de animale din zona ultraabisală au, fără îndoială, Institutul de oceanologie al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. şi autorul cărţii, care a participat la mai multe asemenea expediţii pe vasul „Viteaz", fiind unul din cei mai buni cunoscători ai problemei pe care o prezintă. Din cauza aceasta, cartea are o deosebită valoare ştiinţifică, fiind scrisă de un autor care s-a ocupat nemijlocit de fauna ultraabisală, a făcut numeroase observaţii şi a dat multe interpretări personale acestui subiect extrem de interesant al biologiei marine.

După ce în introducere dă caracterele morfologice şi hidrografice ale cîtorva din marile gropi (de peste 6000 m) ale celor trei oceane, autorul trece la istoricul cercetărilor ultraabisale, prezentînd metodele de lucru, instrumentele utilizate mai ales de cele două vase oceanografice amintite.

Într-un capitol succint ni se prezintă condiţiile de mediu din zonele ultraabisale : temperatura, salinitatea, oxigenul, curenţii, presiunea hidrostatică, relieful, sedimentele. Aceste date ne introduc în capitolul cel mai dezvoltat al cărţii, consacrat descrierii speciilor şi populaţiilor care trăiesc pe fundul marilor adîncimi (la peste 6 000 m) : 109 specii de foraminifere din Oceanele Pacific, Atlantic şi Indian, la care se mai adaugă o listă de 19 specii endemice gropii care mărgineşte ţărmul de vest al Americii de Sud ; 26 de specii de spongeri ; 17 specii de celenterate ; 42 de specii de viermi policheţi ; 8 de echiuroide ; 4 de sipunculide ; 3 specii de ciripede ; 9 specii de cumacee ; 19 specii de tanaidacee ; 59 de specii de isopode ; 18 specii de amfipode ; 3 specii de pantopode ; 3 specii de solenogastre ; 16 specii de gasteropode ; 39 de specii de lamelibranhiate ; 11 specii de crinoide ; 28 de specii de holoturide ; 14 specii de asteride ; 6 specii de ofiuride ; 26 de specii de pogonofore ; 3 specii de peşti. După cum se poate constata, fauna ultraabisală este destul de numeroasă ca specii, găsindu-se reprezentanţi ai aproape tuturor grupelor de nevertebrate. Interesanţi sînt peştii de la aceste mari adîncimi, care au culoarea neagră şi pielea aproape transparentă, putîndu-se vedea direct musculatura corpului.

Pe lîngă descrierea speciilor şi a caracterelor lor specifice, însoţite de desene foarte clare, se dau informaţii asupra locului şi datei unde au fost colectate, asupra răspîndirii lor pe verticală (între 6 000 şi 11 000 m).

În capitolul asupra caracteristicilor calitative ale faunei ultraabisale, autorul pune în discuţie o serie de probleme legate de endemismul formelor care se găsesc în diferitele gropi şi încercări de a înţelege această răspîndire neuniformă. Într-adevăr zonarea faunei ultraabisale pune o serie de probleme extrem de dificile, dar cu atît mai interesante de discutat deoarece ele privesc originea şi vechimea acestei faune de mare adîncime.

Cantitatea biomasei faunei bentonice ultraabisale este în general redusă, de 0,5 g/m$^2$ (numai în groapa Banda din mijlocul Oceanului Pacific se ajunge la o biomasă de peste 10 g/m$^2$), ceea ce arată că în aceste regiuni apariţia a cîte unui individ este foarte rară. Hrana în parte provine din substanţele organice rezultate de la milioanele de cadavre care mor în apele de suprafaţă şi apoi cad încetul cu încetul spre adîncimi. Însăşi prezenţa indivizilor de aici reprezintă o hrană mai concentrată, fiecare putînd a fi mîncat de altul dacă el însuşi nu îl mănîncă pe acesta.

Ultimele capitole se referă la ecologia grupelor de animale din bentosul ultraabisal. Acesta este şi unul dintre cele mai interesante capitole, datorită faptului că autorul, pe baza unor date morfologice, încearcă să arate relaţiile care se stabilesc între specii. Caracterele generale ale speciilor ultraabisale privesc coloraţia lor închisă, reducerea sau dezvoltarea ochilor, prezenţa organelor producătoare de lumină, moliciunea corpului, slaba dezvoltare a musculaturii, talia relativ redusă (cu toate că unele specii sînt gigante dacă le comparăm cu cele de la suprafaţă). Aceste caractere de ansamblu dau vieţii ultraabisale un aspect particular şi unic. Dacă la acestea mai adăugăm şi primitivitatea de organizare (probabil şi de funcţionare) datorită vechimii unora dintre aceste specii (*Neopilina* din groapa chiliană dăinuieşte aici din era secundară), atunci înţelegem că în biotopul ultraabisal se găseşte o asociaţie de tip unic a cărei viaţă studiată numai pe bază de caractere morfologice nu poate fi înţeleasă, deoarece numai cu totul general ea poate fi comparată cu alte asociaţii de organisme mai de la suprafaţa mărilor. Încă nu s-a reuşit scoaterea la suprafaţă a nici unui exemplar viu din fauna abisală, astfel că nu avem nici o indicaţie experimentală cantitativă asupra vieţii lor. Prezenţa presiunii hidrostatice, de mii de atmosfere pe cm$^2$, dă în mod cert vieţii ultraabisale o trăsătură neîntîlnită în altă parte a pămîntului. Prof. M. G. Beliaev încearcă să aplice unele rezultate experimentale obţinute în laborator pe animale de suprafaţă supuse unor presiuni hidrostatice asemănătoare celor ultraabisale, dar nu se poate vorbi de analogii de comportament, deoarece metabolismul general al animalelor de suprafaţă are loc la o presiune de o atmosferă, pe cînd cel al animalelor ultraabisale la o presiune de mii de atmosfere. În abisuri, ca şi în experienţele amintite, mai ales regimul de presiune a gazelor solvate este cu totul diferit.

În ultimul capitol se pune problema originii şi evoluţiei formelor ultraabisale şi se înfăţişează cele două concepţii : una privind animalele abisale, care sînt forme de suprafaţă retrase relativ recent în această regiune şi regresate din cauza uniformităţii şi constanţei condiţiilor de mediu; iar cealaltă care susţine că animalele abisale sînt forme foarte vechi din terţiar sau chiar secundar, care s-au retras aici în urma concurenţei pe care le-o făceau alte organisme mai evoluate, apărute în decursul vremurilor. Autorul este partizanul acestei ultime teorii, împărtăşită de altfel de majoritatea cercetătorilor care au studiat fauna abisală şi ultraabisală. Primitivitatea de organizare (şi de funcţionare?) este numai parţial datorită condiţiilor uniforme de mediu, fiind de origine filogenetică. Deci *Neopilina* ar putea servi la studierea metabolismului şi a fiziologiei formelor de viaţă moluşte din era secundară, dacă ar putea fi scoasă în stare vie şi adusă într-un laborator de fiziologie.

Cartea se încheie cu o listă de date culese de diferitele vase la staţiile la care s-au colectat forme ultraabisale. O listă de 120 de titluri sovietice şi 121 în alte limbi arată că bibliografia care se referă la fauna bentonică ultraabisală nu este aşa de mare. Important este însă faptul că ni se oferă o literatură de specialitate orînduită pe autori.



Cartea prof. M. G. Beliaev este completă, conţinînd date valoroase, şi scrisă într-un limbaj curent şi uşor. Ea poate da oricărui biolog o privire de ansamblu asupra uneia dintre problemele cele mai actuale şi interesante ale vieţii marine, asupra căreia există încă multe lucruri necunoscute. Cunoaşterea faunei bentonice ultraabisale este de cea mai mare însemnătate pentru toate cercetările de biologie marină, care din zi în zi au o dezvoltare tot mai mare, ele fiind chemate să rezolve pentru viitorul omenirii o problemă de importanţă uriaşă, aceea a hrănirii populaţiei mereu crescînde a globului.

Recomandăm această carte cu multă căldură tuturor biologilor români, ca una din lucrările cele mai actuale privind o problemă destul de puţin cunoscută la noi în ţară. Această carte ar merita din plin să fie tradusă în limba română.

ACADEMICIAN *Eugen A. Pora*

JEAN-PIERRE QUIGNARD, *Recherches sur les Labridae (Poissons téléostéens Perciformes) des côtes européennes. Systématique et biologie*, Naturalia Monspeliensia, Série de Zoologie, 1966, **5**, 247 p.

Autorul a adunat ani de zile un bogat material din apele Europei şi mai ales din jurul Mediteranei. Supunînd la un studiu sistematic critic aceşti peşti, existenţi şi în apele Mării Negre (numiţi de români *stéluţe*), autorul stabileşte prezenţa a 9 genuri şi 21 de specii în apele Europei : 7 genuri cu cîte o singură specie — printre care *Coris julis* (L.), *Thalasoma pavo* (L.) şi *Ctenolabrus rupestris* (L.) întîlnite şi în Marea Neagră — şi alte 2 mai bogat reprezentate (*Labrus* cu 4 specii, una şi la noi, şi *Symphodus* cu 10 specii, 5 şi în apele pontice). Autorul consideră pe *Crenilabrus* ca subgen de *Symphodus*, iar specia larg citată în Marea Neagră sub numele de *Crenilabrus quinquemaculatus* ca *Symphodus* (*Crenilabrus*) *roissali* (Risso, 1810) fiind distinctă de *S. ocellatus* (Forsk). Altă specie comună în apele româneşti, cunoscută drept *Crenilabrus cinereus*, este considerată de autor drept *Symphodus cinereus* var. *staitii*, prezentă şi în lacurile salmastre franceze.

Mai interesante decît datele sistematice şi de zoogeografie sînt cele de biologie. Autorul stabileşte că speciile de *Labrus* au cea mai lungă viaţă printre labride : pînă la 17 ani ; speciile de *Symphodus* trăiesc între 4 şi 14 ani ; *Ctenolabrus rupestris* 6 ani etc.

Autorul confirmă faptul că toţi masculii genului *Labrus* derivă din femelele care, după faza intersexuată, se transformă în masculi. La speciile de *Symphodus*, numai o parte din femele se transformă în masculi, deşi şi la ele, ca şi la *Coris julis*, coexistă gonade femele şi mascule chiar din primul an.

Labridele sînt foarte euriterme (30—4°C) ; doar *Coris* moare la 8°C, în timp ce *S. cinereus* trăieşte şi la 0°C.

Labridele franceze pot suporta variaţii de salinitate foarte largi : 45—12$^0/_{00}$ S, deci mai largi decît cele constatate de E. Pora la *Crenilabrus ocellatus* din Marea Neagră, transformată după o perioadă lungă de adaptare la un mediu sălciu într-o specie fiziologică.

Lucrarea, cuprinzînd un mare număr de date meristice şi sprijinindu-se pe studiul unui bogat material şi pe temeinice observări de acvariu, lămureşte o mulţime de puncte neclare din sistematica şi biologia acestor interesanţi peşti petricoli. Prin faptul că ea se ocupă şi de 6—7 specii prezente şi în apele româneşti, lucrarea prezintă o deosebită însemnătate şi pentru cercetătorii români.

*M. Băcescu*
membru corespondent al Academiei
Republicii Socialiste România

Revista „Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie" — publică articole originale de nivel științific superior, din toate domeniile biologiei animale : morfologie, fiziologie, genetică, ecologie și taxonomie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici ca : 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei ca simpozioane, lucrările unor consfătuiri, schimburi de experiență între cercetătorii români și cei străini etc. 2. *Recenzii*, care cuprind prezentări asupra celor mai recente lucrări de specialitate apărute în țară și peste hotare.

## *NOTĂ CĂTRE AUTORI*

Autorii sînt rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hîrtie de calc. Tabelele și ilustrațiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea acelorași date în text, tabele și grafice. Explicația figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de inițială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanțelor internaționale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase gratuit.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondența privind manuscrisele, schimbul de publicații etc. se va trimite pe adresa comitetului de redacție, Splaiul Independenței nr. 296, București.